2

VITIVINICULTURA:

FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA
LÍLIA SICHMANN HEIFFIG DEL AGUILA
(ORGANIZADORES)

Ano 2022

2

VITIVINICULTURA:
FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA
LÍLIA SICHMANN HEIFFIG DEL AGUILA
(ORGANIZADORES)

Ano 2022

Editora chefe
Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Editora executiva
Natalia Oliveira
Assistente editorial
Flávia Roberta Barão
Bibliotecária
Janaina Ramos
Projeto gráfico
Camila Alves de Cremo
Daphynny Pamplona
Gabriel Motomu Teshima
Luiza Alves Batista
Natália Sandrini de Azevedo
Imagens da capa
iStock
Edição de arte
Luiza Alves Batista

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Ano 2022

CIÊNCIAS
AGRÁRIAS

Atena
Editora
Ano 2022

Vitivinicultura: função exata em cada processo 2

Diagramação: Camila Alves de Cremo
Correção: Maiara Ferreira
Indexação: Amanda Kelly da Costa Veiga
Revisão: Os autores
Organizadores: Juan Saavedra del Aguila
Lília Sichmann Heiffig del Aguila

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

V844 Vitivinicultura: função exata em cada processo 2 / Organizadores Juan Saavedra del Aguila, Lília Sichmann Heiffig del Aguila. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-909-4
DOI: https://doi.org/10.22533/at.ed.094220703

1. Vinho e vinificação. 2. Vitivinicultura. I. Aguila, Juan Saavedra del (Organizador). II. Aguila, Lília Sichmann Heiffig del (Organizadora). III. Título.

CDD 641.22

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce,* ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

A coleção “Vitivinicultura: Função Exata em cada Processo” é uma obra que tem como foco principal a discussão científica por intermédio de trabalhos diversos que compõe seus capítulos nos vários caminhos da Vitivinicultura. Nesta oportunidade, está sendo disponibilizado o livro número 2 da presente coleção para a comunidade técnico-científico e para a comunidade em geral.

Realizar a Viticultura com zero impacto ambiental é impossível, uma vez que após a descoberta da Agricultura pela humanidade, o homem passou a exercer algum nível de impacto no meio ambiente aonde influencia. Entretanto, este impacto ambiental não precisa ser o maior possível, e, pelo contrário, deve-se desenvolver uma Viticultura visando a redução máxima destes impactos ambientais, o que não é uma Utopia, e sim a realidade produtiva em algumas regiões Vitícolas ao redor do Mundo.

A humanidade fez Vitivinicultura por praticamente 8.000 anos, sem grandes impactos ambientais nas diferentes regiões vitícolas no mundo, porém foi nos últimos 50 anos, após os tanques de guerra virarem tratores, e os produtos químicos usados nas guerras, virarem agrotóxicos, que o ambiente está sendo degradado e contaminado pelo uso indiscriminado de agrotóxicos e fertilizantes de alta solubilidade.

O Mundo se encontra doente pelas ações antropogênicas (aquecimento global, mudança climática, poluição, câncer, pandemias etc), isto faz mandatório uma quebra de paradigma nos Sistemas de Produção Vitícolas ao redor da Terra. Continuar produzindo dentro dos padrões da chamada “Revolução Verde” não se sustenta ao longo do tempo, por este motivo o Brasil deveria ter uma Política Agrícola que levasse o país a desenvolver Sistemas de Produção Agrícolas Sustentáveis, como a Viticultura Orgânica e Biodinâmica.

Dentro desta temática na procura da Sustentabilidade na Vitivinicultura são apresentados nos três primeiros capítulos deste livro, um histórico sobre o tema no Brasil e no mundo; o uso de adubos aceitos na Viticultura Orgânica, como o pó de rocha, e também um trabalho com Minhocas e restos de podas de Videiras.

Nos seguintes capítulos do livro, são apresentados também resultados interessantes sobre Fertilizantes Foliares, Manejo do Dossel, Colheita Mecânica, Atividades Práticas de Ensino na Viticultura e, elaboração de Vinho com diferentes essências e condimentos.

Para finalizar, devem ser ressaltados os trabalhos de ensino, pesquisa e extensão que estão sendo desenvolvidos pelo Curso de Bacharelado em Enologia, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/Campus Dom Pedrito, primeiro e único Curso de Bacharelado do Brasil e um dos poucos existentes no Mundo, Instituição onde foram realizadas as pesquisas referenciadas nos sete primeiros capítulos desta coleção.

Juan Saavedra del Aguila

Lília Sichmann Heiffig del Aguila

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

OS CAMINHOS DA VITICULTURA SUSTENTÁVEL

Data de aceite: 01/03/2022
Data de submissão: 10/01/2022

Natanael Carlos Sganzerla
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http:// lattes.cnpq.br/9595036158625044

Graci Kely Menezes
Vinha Unna Vinícola, Enóloga. Pinto Bandeira Rio Grande do Sul (RS)
http:// lattes.cnpq.br/6098017807283106

Algacir José Rigon
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
https://orcid.org/0000-0002-8745-6283

Elizete Beatriz Radmann
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http:// lattes.cnpq.br/7302773191822518

Juan Saavedra del Aguila
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://orcid.org/0000-0002-6989-0799

RESUMO: Um pouco mais de 12.000 anos atrás, a mulher inventava a Agricultura, após séculos de observação, posteriormente a Vitivinicultura também foi desenvolvida provavelmente entre o final da era da Pedra e no início da era de Bronze, a partir de aí a Videira foi cultivada de forma sustentável, até a chegada da “Revolução Verde”, ponto no tempo no século XX em que a Vitivinicultura foi começada a ser tratada em divórcio com a natureza, utilizando-se nesta nova forma de produzir, de tecnologias de alto investimento, que deixa a cada safra de Uva, mais pobre e dependente o Viticultor, temos como exemplos desta novas tecnologias: agrotóxicos, fertilizantes de alta solubilidade derivados do petróleo, equipamentos e máquinas agrícolas, sementes melhoradas e responsivas ao novo pacote tecnológico, entre outras. Após mais de 60 anos da chamada “Revolução Verde”, o mundo observa a destruição que causou esta nova forma de “Agricultura”, nos ecossistemas do Planeta Terra e na saúde do ser humano, além de não cumprir com a promessa de acabar com a fome no mundo; se coloca novamente na mesa de opções Sistemas de Produção que já foram utilizados no passado, como a produção Orgânica e Biodinâmica, entre outros. Neste sentido, na presente Revisão Bibliográfica, além de apresentar a situação atual da Viticultura Sustentável, também **é** apresentado um histórico recente desta caminhada.

PALAVRAS-CHAVE: *Vitis sp.*, Aquecimento Global, Mudança Climática, Agroecologia.

THE PATHS OF SUITANABLE VITICULTURE

ABSTRACT: A little more than 12,000 years ago, women invented Agriculture, after centuries of observation, later Winemaking was also developed, probably between the end of the Stone Age and the beginning of the Bronze Age, from then onwards the Vine was cultivated from sustainable way, until the arrival of the "Green Revolution", a point in time in the 20th century in which Vitiviniculture was started to be treated in divorce from nature, using in this new way of producing, high investment technologies, and that leaves with each poorer and more dependent crop on the Viticulturist, we have as examples of these new technologies: pesticides, high-solubility fertilizers derived from petroleum, agricultural equipment and machinery, improved seeds that are responsive to the new technological package, among others. After more than 60 years of the "Green Revolution", the world observes the destruction it has caused, in the ecosystems of Planet Earth and in the health of the human being, in addition to not fulfilling the promise to end hunger in the world, and puts again on the table of options Production Systems that have already been used in the past, such as the Organic and Biodynamic production, among others. In this sense, in this Bibliographic Review, in addition to presenting the current situation of Sustainable Viticulture, a history of this journey is also presented.

KEYWORDS: *Vitis sp.*, Global Warming, Climate Change, Agroecology.

1 I INTRODUÇÃO

A agricultura ao longo dos últimos 100 anos vem sendo relacionada à devastação dos biomas e recursos naturais. Com o advento da modernização da agricultura promovida no século XX, sob o contexto da "Revolução Verde", houve uma intensificação da degradação da natureza pelos métodos adotados nos processos agrícolas agropecuários. Estes processos inegavelmente maximizaram a produção agropecuária, todavia representaram um agravamento dos problemas ambientais, bem como os socioeconômicos, especialmente nos países emergentes, como êxodo rural, empobrecimento cultural da ruralidade local e a ruptura do modo de vida das pessoas ligadas ao campo.

Uma alternativa a este modelo predatório, imposto pela agricultura dita convencional discute um panorama novo, que passou a ser denominado 'agricultura sustentável', no qual propõe-se um modelo pautado na conservação dos recursos naturais, bem como assegurar às gerações futuras a utilização e a promoção destes recursos. Assim sendo, a ampliação do debate em torno de uma agricultura sustentável pode significar um caminho possivelmente seguro para garantir segurança alimentar aliada a conservação da biodiversidade do planeta.

As crescentes preocupações ambientais impactam diretamente a atividade econômica mundial de uma forma tão significativa que as questões ambientais passaram a promover um importante motor dentro do campo da política e do desenvolvimento econômico (Figura 1). Como consequência, vem se observando um crescente aumento dos investimentos públicos no âmbito das políticas de promoção de novos sistemas de

produção e consumo sustentáveis e ecologicamente responsáveis (UNEP, 2011, 2012).

Dessa forma, a viticultura orgânica busca proporcionar novas alternativas para a agricultura, principalmente de base familiar, continuar produzindo uvas sem a interferência dos grandes agentes econômicos que ditam as regras para o setor. A viticultura orgânica serve como modelo de fixação do jovem no campo, como fonte de renda, promoção da vida e desenvolvimento social, econômico e ambiental no meio rural e a busca e manutenção da identidade local, cultural e da ruralidade de uma das maiores fronteiras agrícola mundiais, além do resgate da agricultura como produtor de alimentos em prol da soberania alimentar do país.

Figura 1. Vinhos Orgânicos e Biodinâmicos, em supermercado na cidade de Frankfurt, Alemanha.

O Brasil é um país que possui sua produção fortemente concentrada no cultivo dito convencional, pautando um modelo agrícola que limita os agricultores, num círculo vicioso totalmente dependente dos agrotóxicos e fertilizantes elaborados pela indústria química, subordinado às políticas de preço dos monopólios multinacionais e também aos parâmetros padronizados de qualidade de elaboração impostas pelas grandes vinícolas que dominam o mercado vitivinícola nacional. Portanto, neste capítulo propomos um estudo pela necessidade de promover novas formas de produzir um modelo vitícola como, por exemplo, a produção orgânica, analisando a conjuntura produtiva dos modelos sustentáveis a nível nacional e mundial.

2 I EVOLUÇÃO HISTÓRICA DA PRODUÇÃO ORGÂNICA NO BRASIL

Dentro desta evolução teve um ponto em que se criou uma possibilidade de melhorar as condições de cultivo a partir que certos insumos agrícolas e que estes passaram a serem produzidos pelo setor industrial, houve uma gradual substituição das técnicas tradicionais até então amplamente utilizadas na agricultura, como o uso de sistemas de rotação de culturas e a integração da produção animal à vegetal, quando passaram a serem realizadas separadamente (FRADE, 2000). Estes fatores deram início a uma nova fase na história da agricultura, que foi intensificada com a chamada “Segunda Revolução Agrícola” ou “Revolução Verde”. Alguns acontecimentos importantes como o desenvolvimento de motores de combustão interna, com a utilização de combustíveis fósseis, a seleção, produção, melhoramento e engenharia genética de sementes e a adubação química, são alguns exemplos de tecnologias que ganharam escala industrial. Essas ditas inovações foram responsáveis por consideráveis aumentos na produtividade agrícola (FRADE, 2000) e se tornaram um modelo de produção hegemônico, que apropriou-se e passou a ser chamado de ‘agricultura convencional’.

A expansão da “Revolução Verde”, segundo Ehlers (1996), deu-se de forma acelerada, principalmente e amplamente apoiada por órgãos governamentais, de organizações mundiais como o Banco Mundial, o Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), a United States Agency for International Development (USAID – Agência Norte-Americana para o Desenvolvimento Internacional, em tradução livre), a Agência das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), no caso brasileiro. O dito “pacote tecnológico” da “Revolução Verde” criou uma ampla estrutura de crédito rural subsidiado e, paralelamente, uma estrutura de ensino, pesquisa e extensão rural associadas a esse modelo (EHLERS, 1996).

> Em contrapartida, surgiram, quase simultaneamente, alguns movimentos contrários à adubação química que valorizavam o uso da matéria orgânica e de outras práticas culturais favoráveis aos processos biológicos. Esses movimentos “rebeldes” podem ser agrupados em quatro grandes vertentes. Na Europa tem-se: a agricultura biodinâmica, iniciada por Rudolf Steiner em 1924; a agricultura orgânica, cujos princípios foram fundamentados entre os anos de 1925 e 1930 pelo pesquisador inglês Sir Albert Howard e disseminados, na década de 40, por Jerome Irving Rodale nos Estados Unidos; e a agricultura biológica, inspirada nas ideias do suíço Hans Peter Müller e mais tarde difundida, na França, por Claude Aubert. A outra vertente, a agricultura natural, surgiu no Japão a partir de 1935 e baseava-se nas ideias de Mokiti Okada (EHLERS, 1994, pg. 232).

Esse modelo agrícola dito convencional, também conhecido como modelo industrial ou agronegócio, apesar de ter causado elevação da produtividade na agricultura, tem sido fortemente questionado e associado a vários problemas ecológicos e socioambientais (EHLERS, 1993; CARNEIRO, 2015; BOMBARDI, 2017).

> Entre os mais relevantes, situam-se a dependência crescente de combustíveis fósseis e a baixa eficiência energética; a degradação dos recursos naturais, contaminação de alimentos e meio ambiente; o uso crescente de agrotóxicos (inseticidas, herbicidas, fungicidas) e fertilizantes químicos; o impacto negativo sobre a saúde dos agricultores e dos consumidores; a erosão genética (perda de variedades crioulas); diminuição da biodiversidade com a simplificação dos agroecossistemas; a perda de técnicas, da cultura e de saberes tradicionais dos agricultores; e, finalmente, o aumento do êxodo e da pobreza rural (SARANDON, 2009 apud ABREU et al., 2012, pg. 144).

Em 1962, Rachel Carson publicou o livro Primavera Silenciosa, questionando o modelo agrícola dito convencional e sua crescente dependência de combustíveis fósseis como matriz energética, tornando-se um dos principais alicerces do pensamento ambientalista, ao abordar o uso indiscriminado de substâncias químicas tóxicas na agricultura (EHLERS, 1993). Em 1972 foi fundada em Versalhes, na França, a Federação Internacional de Movimentos de Agricultura Orgânica (International Federation of Organic Agriculture Movements - IFOAM). Reunindo cerca de 400 entidades “agroambientalistas”, tornou-se a primeira organização internacional com âmbito de fortalecer e disseminar uma agricultura alternativa. Suas principais contribuições foram a troca de informações entre as entidades associadas, a harmonização internacional de normas técnicas e a certificação de produtos orgânicos (EHLERS, 2000; ABREU et al., 2008).

A partir da Primeira Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, em Estocolmo, na Suécia (1972), o debate ambiental se intensificou e o conceito de ecodesenvolvimento ganhou destaque (ROMEIRO, 2012). Visto que o crescimento econômico estava acelerado no período pós guerra e que poderia resultar em um esgotamento dos recursos não renováveis, além de acentuar as mudanças climáticas que afetam diretamente a qualidade de vida da sociedade global (MEADOWS et al., 1972; ROMEIRO, 2012).

No Brasil o debate também se intensificou ao longo da década de 80 do século passado e pesquisadores como Adilson Paschoal, Ana Maria Primavesi, Luis Carlos Machado e José Lutzemberger contestaram o modelo vigente e propuseram novos métodos de agricultura. Tais questionamentos despertaram o interesse de parte da opinião pública, principalmente pela questão ambiental e consequentemente, por propostas alternativas concretas para o desenvolvimento de uma nova agricultura no país (ABREU, 2002; ASSIS e ROMEIRO, 2002). Estas propostas se ampliaram e ganharam força a partir da realização de quatro Encontros Brasileiros de Agricultura Alternativa (EBAAs), que ocorreram, respectivamente, nos anos de 1981, 1984, 1987 e 1989 (PIANNA, 1999; ABREU, 2005). O interesse da população pelas questões ambientais e a adesão de pesquisadores ao movimento alternativo, devido às consequências dos métodos convencionais, geraram repercussões importantes no ambiente da ciência e da tecnologia, tais como a ampliação da busca de fundamentação teórica e científica para as propostas técnicas.

A proposta de adoção de um modelo de desenvolvimento sustentável está presente na Constituição Federal do Brasil promulgada em 1988, através do Artigo 225: "Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações" (BRASIL, 2022).

Na década de 1990, as questões ambientais ganharam maior expressão, impulsionada principalmente, pelos debates em torno da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CNUMAD), que ocorreu no Rio de Janeiro em 1992, a chamada Rio-92, Eco-92 ou Cúpula da Terra. A partir dessa conferência, "fatores como a atenção com a degradação ambiental, aliados à expansão mundial da produção orgânica e à consolidação e expansão das experiências produtivas no Brasil, colaboraram para a expansão da agroecologia naquela década" (MOURA, 2017, pg. 28).

Ao longo dos anos 1990, os movimentos em defesa de alimentos orgânicos participaram ativamente da discussão para uma possível regulamentação do mercado de produtos orgânicos no Brasil (MOURA, 2017; ABREU, 2002). Um dos resultados em prol da agricultura orgânica ocorreu em 1999, quando foi publicada a Instrução Normativa (IN) n°. 007, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), resultado da discussão entre a sociedade civil e o poder executivo. Segundo Moura (2017, pg. 30), essa instrução:

> {...} dispõe sobre as normas e os procedimentos para produção, tipificação, processamento, envase, distribuição, identificação e certificação da qualidade para os produtos orgânicos de origem vegetal e animal no Brasil. Ela também criou os órgãos colegiados nacionais (OCNs) e os órgãos colegiados estaduais (OCEs), cuja função é de credenciar as instituições certificadoras que seriam as responsáveis pela certificação e controle da qualidade dos produtos orgânicos {...} (MOURA, 2017, pg. 30).

Foi a pressão crescente dos movimentos sociais em um momento favorável das agendas internacionais em favor das causas ambientais "responsáveis por impulsionar várias iniciativas nacionais entre 1985 e 2002" (MOURA, 2017, pg. 34).

A década de 2000 apresentou significativos avanços em termos de ações e políticas públicas, atrelando a produção orgânica a parte dos seus objetivos. Um dos principais exemplos foi a aprovação da Lei n°. 10.831/2003, que estabeleceu as condições para a produção e comercialização de produtos da agricultura orgânica no Brasil. A regulamentação da lei deu-se por meio de Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007 (BRASIL, 2021), criando o selo do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade Orgânica (SISOrg). Em 2006, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) estabeleceu seu Marco Referencial em Agroecologia, sinalizando "um movimento de renovação que se alinha com expectativas criadas por parcelas significativas da sociedade civil do meio rural brasileiro mobilizadas em torno da defesa da produção de base familiar" (EMBRAPA, 2006, pg. 15).

3 I CONTEXTO SOBRE AGRICULTURA SUSTENTÁVEL

Como uma alternativa ao atual modelo predatório imposto pela agricultura dita convencional, surge o paradigma da sustentabilidade na agricultura, que propõe como cerne, o desenvolvimento fundamentado na conservação dos recursos naturais assegurando às gerações futuras as benesses desses recursos. Assim sendo, a agricultura sustentável pode significar ainda um caminho para garantir a segurança e soberania alimentar da sociedade, hoje e no futuro.

Na visão de Ehlers (1994), a "agricultura sustentável" é considerada um conceito a ser alcançado, uma forma de pensar ou uma filosofia. Não é uma prática agrícola ou um método, puro e simples. Diferentes técnicas podem e devem ser adotadas quando objetivamos a agricultura sustentável, desde que atendidas algumas exigências:

> {...} surgiram centenas de definições para explicar o que se entende por agricultura sustentável. Quase todas procuram expressar a necessidade do estabelecimento de um novo padrão produtivo que não agrida o ambiente e que mantenha as características dos agroecossistemas por longos períodos. E o mais provável é que esse novo padrão combine práticas convencionais e alternativas. No entanto, a noção de agricultura sustentável permanece cercada de imprecisões e de contradições, permitindo abrigar desde aqueles que se contentam com simples ajustes no atual padrão produtivo, até aqueles que vêem nessa noção um objetivo de longo prazo que possibilite mudanças estruturais, não apenas na produção agrícola, mas em toda a sociedade {...} (EHLERS, 1994b, p. 117).

Esta compreensão de agricultura sustentável se alinha com uma visão alternativa de sustentabilidade, "entrando para o conjunto das grandes utopias modernas, como a justiça social, a liberdade ou a democracia e só pode ser entendida como um objetivo, certamente a longuíssimo prazo" (EHLERS, 1994b, p.139, 1999).

A sustentabilidade, na sua origem biológica enquanto ecologia, possui relação com a capacidade de recuperação e/ou reprodução dos ecossistemas que sofreram agressões pelo homem, como o uso dos recursos naturais, ou agressões naturais, como erupções vulcânicas, terremotos etc. Na sua origem econômica, a sustentabilidade geralmente é atrelada ao desenvolvimento, pois origina-se na percepção de que para atender ao padrão de consumo da humanidade, os recursos naturais não são suficientes e podem colocar a vida em risco. De outra forma, uma percepção da crise ambiental cujas raízes estão calcadas nos resultados das guerras mundiais, em especial, a poluição nuclear e no quanto a humanidade coloca em risco sua própria existência com o uso de pesticidas e inseticidas químicos – denuncia da bióloga Rachel Carson.

Nas discussões em Estocolmo (1972 – resultado do movimento inicial da Suécia em 1968, propondo um acordo internacional para reduzir a emissão de gases que provocam chuvas ácidas), presentes no Relatório Brundtland (1987) e em Rio (1992), fica evidenciado que a sustentabilidade, incluindo a perspectiva do desenvolvimento sustentável, possui ao

menos três dimensões fundamentais: a ambiental, a econômica e a social. O problema da sustentabilidade ambiental (aspecto biológico) fica compreendido como derivado das questões econômicas (aspecto econômico) relativas ao consumo excessivo e tecnologias agressivas, bem como das questões sociais da desigualdade de renda *per capita* e éticas (ético políticas), uma vez que produzimos alimentos suficientes de um lado, e de outro há pessoas morrendo de fome (aspecto social). Aliás, esse último parece um dos problemas fundamentais:

> A pobreza é uma das principais causas e um dos principais efeitos dos problemas ambientais do mundo. Portanto, é inútil tentar abordar esses problemas sem uma perspectiva mais ampla, que englobe os fatores subjacentes à pobreza mundial e à desigualdade internacional (BRUNDTLAND, 1987, p.4).

Cabe ressaltar, contudo, que outros aspectos, a exemplo dos de poder, estão associados à sustentabilidade, haja vista que não é possível modificar estruturas de produção (convencional para a orgânica), a transformação social, sem considerar as decisões políticas e estruturas criadas para a manutenção dos interesses de determinadas classes ou grupos sociais. Ao contrário, são os embates políticos e a pressão sobre gestores, governantes, poderá culminar numa produção geral, mas aqui, numa produção agrícola, que faça menos uso dos recursos naturais, que produza menos carbono, que utilize novas fontes de energia mediantes investimentos em tecnologias para esse fim, fundamentalmente, que distribua melhor as riquezas produzidas.

Nesse interím, o aspecto da cultura torna-se relevante. A mudança no padrão de consumo, depende da mudança de valores (níveis de preferência de cada pessoa ou grupo), de comportamentos, de percepção daquilo que usufruímos. Humanamente precisam-se adotar outras formas de viver, tendo por base a valorização dos bens coletivos e compartilhados (transporte público, centros de lazer públicos, educação pública, etc). Por exemplo, ao invés de cada núcleo familiar construir seu próprio playground, o uso de espaços compartilhados incita a melhoria deles, estimula a adoção de novas tecnologias e, culturalmente, uma ética solidária que evita excluídos e desenvolve a qualidade de vida.

O encaminhamento desses aspectos precisará contar com a dedicação de especialistas (cientistas) que possam se dedicar ao tema da sustentabilidade, em particular, da agricultura sustentável. Contar com o desenvolvimento de tecnologias mais sustentáveis, que sejam menos agressivas ao meio ambiente, garantido a satisfação das necessidades nutricionais e de bem estar humanas, para as gerações presentes e futuras.

Em todos os momentos da história, são colocados novos problemas. Contudo, em havendo conhecimento e condições técnicas para resolvê-los, a opção de resolvê-los (ou não) é imperativa, é uma questão de ética. O problema da fome (segurança e soberania alimentar) e da preservação dos recursos naturais está no horizonte como possibilidade de solução, por meio da agricultura sustentável cuja viticultura orgânica é um exemplo.

4 I VITICULTURA ORGÂNICA NO BRASIL E NO MUNDO

A viticultura orgânica é um sistema de produção agrícola que ganha cada vez mais força no setor vitivinícola mundial, tal qual as definições de produção ecológica e agrícola já foram concebidas nos níveis regional, nacional e internacional. Segundo a OIV (Organização Internacional da Vinha e do Vinho), em sua Resolução OIV-ECO 460-2012 princípios da vitivinicultura orgânica,

> {...} "a viticultura orgânica é um sistema de produção de uva e vinho que: procura manter os ecossistemas e a fertilidade do solo a longo prazo; procura estimular a biodiversidade e a proteção dos recursos naturais; destina-se a promover a utilização de processos ecológicos e cíclicos; destina-se a minimizar ou eliminar intervenções externas e práticas vitícolas que envolvam a utilização de produtos químicos sintéticos; procura utilizar, preferencialmente, produtos e processos ecológicos nos processos de transformação e produção, e tenta evitar todas as técnicas que tenham um impacto negativo considerável no ambiente; exclui o uso de organismos geneticamente modificados e insumos da engenharia genética." OIV-2012.

Iniciou-se um movimento entre os séculos 19 e 20, ao surgimento do conceito de cultivo orgânico internacionalmente a partir de um emaranhado de contribuições científicas e políticas em resposta às consequências da industrialização agrícola.

Em termos de reconhecimento por países, os pioneiros globais foram os Estados Unidos (estado de Oregon em 1974 e Califórnia em 1979) e França (em 1983), tornando-se os primeiros a legislar sobre esta forma de cultivo.

Nos países que hoje fazem parte da União Europeia (UE), a comercialização por meio de marcas coletivas, por exemplo, começou ainda na década de 1960, mas o reconhecimento pelo poder público veio a ocorrer somente em 1981, e as primeiras regulamentações sendo introduzidas em 1991.

Em 1980, a Federação Internacional de Agricultura Orgânica (IFOAM), fundada em 1972, formulou a primeira versão dos Padrões Básicos IFOAM (IBS), que são revisados a cada dois anos. Estas IBS servem como diretrizes e bases, nas quais os serviços públicos e privados, organismos normatizadores, podem a partir destes desenvolver seus padrões específicos de produção orgânica.

Muito trabalho foi feito, e ainda vem sendo feito, para harmonizar a definição e práticas de cultivo orgânico em nível global, por federações de produtores, mas também por governos no âmbito de discussões multilaterais lideradas por organizações intergovernamentais.

A primeira harmonização intergovernamental sobre cultivo orgânico remonta a 1999, quando a Comissão do Codex Alimentarius adotou as Diretrizes para a Produção, Processamento, Rotulagem e Comercialização de Alimentos Orgânicos.

Eles definem cultivo orgânico como um sistema holístico de gestão da produção que evita o uso de fertilizantes e pesticidas sintéticos e produtos geneticamente modificados;

minimiza a poluição do ar, do solo e da água; e otimiza a saúde e produtividade de comunidades interdependentes de vida no solo, plantas, animais e pessoas.

As Diretrizes do Codex Alimentarius fornecem a estrutura para uma abordagem acordada para os requisitos que sustentam a produção de alimentos por métodos orgânicos, bem como a rotulagem e as alegações desses produtos. As seguintes disposições dizem respeito às indicações do produto:

> Um produto será considerado como ostentando indicações referentes a métodos de produção biológicos quando, na rotulagem ou reivindicações, incluindo material publicitário ou documentos comerciais, o produto, ou seus ingredientes, é descrito pelos termos “orgânico”, “biodinâmico”, “biológico”, “ecológica”, ou palavras de intenção semelhante incluindo diminutivos que, no país onde o produto é colocado no mercado, sugere ao comprador que o produto ou os seus ingredientes foram obtidos de acordo com métodos de produção biológicos (CODEX ALIMENTARIUS, 1999).

Segundo Resolução OIV-CST 518-2016 princípios gerais da OIV para a vitivinicultura sustentável. Aspectos ambiental, social, econômico e cultural; e que tem por objetivo, especificar a definição e o campo de aplicação da produção sustentável e fornecer princípios gerais aplicáveis a todos os produtos vitivinícolas. São princípios gerais que devem servir de base para o desenvolvimento ou revisão dos guias de aplicação e fundamentação da viticultura sustentável, integrando os três aspectos da sustentabilidade: ambiental, social e econômico. Estas iniciativas para o desenvolvimento da viticultura sustentável são voluntárias mas podendo ser coletivas através da adoção de diversas diretrizes ou políticas comuns que respondam a resolução OIV-CST 1-2004, que define a viticultura sustentável como a “abordagem global à escala dos sistemas de produção e processamento da uva, associando a viabilidade econômica de estruturas e territórios, obtenção de produtos de qualidade, consideração dos requisitos de precisão na viticultura, riscos ligados ao meio ambiente, segurança do produto e saúde do consumidor e avaliação patrimonial, histórica, cultural, ecológica e paisagística”. O escopo do documento foi subdesenvolvido para ser tangido por 5 princípios básicos.

- Princípio nº 1: Uma abordagem sustentável integra aspectos ambientais, sociais e econômicos;
- Princípio nº 2: A viticultura sustentável respeita o meio ambiente, o manejo do solo, a diversidade varietal e clonal deve ser considerada e a legislação vigente deve ser levada em consideração;
- Princípio nº 3: A viticultura sustentável é sensível aos aspectos sociais e culturais;
- Princípio nº 4: A viticultura sustentável visa manter a viabilidade econômica;
- Princípio nº 5: Iniciativas sustentáveis requerem um Certificado.

Estes princípios gerais devem ser aplicados em toda a sua plenitude, sempre

respeitando as normas vigentes em cada país.

5 | DISTRIBUIÇÃO E EVOLUÇÃO DOS VINHEDOS ORGÂNICOS DO MUNDO

Segundo relatório recente da OIV, em 2019, para o período entre 2005 - 2019, 63 países em todos os continentes executam viticultura orgânica e a área de superfície de vinhedos orgânicos certificados foi estimada em 454.000 ha, o que representa 6,2% da área total do mundo destinada ao cultivo de videiras. Embora o estudo mostrou uma alta concentração de vinhedos orgânicos na Europa, o cultivo orgânico como forma de produção, está ganhando terreno em vários países por todos os continentes. A taxa de conversão dos vinhedos para a produção orgânica aumentou consideravelmente desde o início do século XXI (OIV, 2020).

A área de superfície com vinhedos orgânicos aumentou numa média anual de 13% nesse período, enquanto a área de vinhedos 'não orgânicos', teve queda em média 0,4% ao ano no mesmo período. O relatório aponta que, um dos fatores que possivelmente explica essa elevada taxa de crescimento é o fato de que a viticultura orgânica certificada ainda é um fenômeno recente, ou seja, esse número pode ser muito maior, frente que só se leva em contas os cultivos já certificados (OIV, 2020).

Por trás desse crescimento dos vinhedos orgânicos do mundo, há não obstante, um movimento significativo tanto para cima quanto para sentido descendente, uma vez que a conversão de uma vinha ao cultivo orgânico é muitas vezes complexo e requer um esforço considerável de adaptação. Fenômenos climáticos ou questões estruturais e/ou organizacionais podem levar os produtores a abandonar sua certificação em produção orgânica, resultando em uma diminuição local das áreas de vinhedos orgânicos. Além disso, os rendimentos tipicamente mais baixos na viticultura orgânica podem também ser um motivo para a retirada de um rótulo ou certificação. Esses fatores, que têm um impacto sobre a área de superfície, variam muito de um país para outro, dependendo das condições climáticas da safra e que, por consequência do atual modelo de produção vigente, têm sofrido constantes alterações (OIV, 2020).

Em termos de distribuição de vinhedos biológicos, 10 países representam 91% do total mundial. Sendo que 3 estão na Europa: Espanha, Itália e França e que cultivam principalmente uvas para vinho e representam 75% da área de superfície de vinhedos orgânicos certificados do mundo; Estados Unidos (4%), que é um dos principais "players" consumidores da viticultura orgânica, com sua área de superfície dividida a produção de uvas para vinho, uvas de mesa e passas; a Turquia (3%), que produz principalmente uvas de mesa e uva passas; e China (3%), que cultiva tanto uvas de mesa quanto uvas para vinho. Finalmente, Alemanha (2%), Áustria (1%), Grécia (1%) (Figura 2) e Argentina (1%), único na América Latina, com vinhedos dedicados principalmente à produção de uvas viníferas (*Vitis vinifera*) (OIV, 2020).

Em termos de volume de uvas orgânicas produzidas, a Itália (Figura 3) dedica 15% de seus vinhedos à viticultura orgânica, seguida pela França (14%) e Áustria (14%). O único país não europeu dentro desse contexto é o México, com 8% de sua área de vinhedos com Certificado Orgânico (OIV, 2020).

Figura 2. Folhas e Cachos da Videira 'Assyrtico' no Sistema de Produção Orgânico, na Região de Cavala, Grécia.

Os cinco países com maior taxa de crescimento em seus vinhedos orgânicos são Egito (+36%/ano), África do Sul (+30%/ano), Suíça (+15%/ano), França (+11%/ano) e Turquia (+10%/ano) (OIV, 2020).

Figura 3. Folhas e Inflorescências de Videira no Sistema de Produção Orgânico na Região de Verona, Itália.

6 | CONTEXTO BRASILEIRO

A produção de uva orgânica no Brasil é pequena, e poucas são as informações a respeito, além de serem esparsas são pouco consistentes. De qualquer forma, sabe-se que existem iniciativas de produção orgânica de uva em praticamente todos os estados produtores (CAMARGO; TONIETTO; HOFFMANN, 2011, p.148)

O Brasil tem a terceira maior área de vinhedos orgânicos da América Latina, em sua maior parte, esse cultivo é destinado à produção de suco de uva orgânico (97% em 2019), com variedades que apresentam maior resistência a doenças fúngicas (*Vitis labrusca*) (Figura 4) permitindo altos rendimentos nas colheitas. (OIV 2020). A Federação das Cooperativas Vinícolas do Rio Grande do Sul (RS), salienta que:

> O principal produto orgânico no RS é a uva, especialmente destinada para suco de uva orgânico, envolvendo mais de 20 processadores de sucos, entre cooperativas e empresas vinícolas da região. Em 2014, havia cerca de 400 produtores de uva, em aproximadamente 500 ha, e colheita de quase 7 mil toneladas de uva orgânica (FECOVINHO, 2016, p.3).

Figura 4. Plantio e adubação orgânica (humus de minhoca) de Videira 'Isabel' enxertado no porta-enxerto 'Paulsen 1103', sobre Sistema de Produção Orgânico, realizado por alunas do Curso de Bacharelado em Enologia, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/Campus Dom Pedrito, cidade de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul, Brasil.

Melo et al (2015, p.9) destacam que "A viticultura orgânica está em franco crescimento, tanto na produção como também no consumo de frutos e de produtos processados". Giovannini (2014) acrescenta: "[...] com cultivares americanas, vêm sendo possível o cultivo agroecológico, com a manutenção e até pequenos aumentos de produtividade e uva de mesma qualidade [...] substituindo o dito convencional." Num âmbito mais avançado, alguns produtores após já estarem produzindo uvas orgânicas, buscam melhorar incorporar maior qualidade em seus produtos finais e para isso muitos viticultores [...]

> {...} migram para a produção biodinâmica de uvas. Segundo dados de pesquisas, os produtos biodinâmicos, além da produtividade competitiva e

> da ausência de agrotóxicos, apresentam algumas vantagens qualitativas, entre elas: teores mais altos de matéria seca, proteína verdadeira, vitaminas, minerais e melhor conservação de armazenagem (FECOVINHO, 2016, p.3).

O cultivo orgânico (Figura 5) foi uma alternativa encontrada principalmente por muitos agricultores familiares descapitalizados e com dificuldades de acessar linhas de crédito nas instituições financeiras e pelo desinteresse do poder público em fomentar, subsidiar e promover o setor, com isso, muitos deles também se inserirem na produção de uva e seus subprodutos. A maior concentração da produção de uva orgânica está na Serra Gaúcha - RS e o fortalecimento do setor está alicerçado principalmente pelo grande e forte arranjo institucional existente entre empresas públicas e privadas de pesquisa e extensão rural, Organizações Não Governamentais (ONGs), entidades representativas do setor vitivinícola e dos agricultores produtores de uva naquela região. As principais instituições que fomentam e mantém projetos voltados à produção orgânica de uva, vinho, suco de uva e demais produtos feitos a partir da uva orgânica são: a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA Uva e Vinho); a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER-RS); a Federação das Cooperativas Vinícolas do Rio Grande do Sul (FECOVINHO); o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS Campus Bento Gonçalves); a Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito – Curso de Bacharelado em Enologia (primeiro e único Bacharelado em Enologia no Brasil, até a presente data), o Instituto Brasileiro do Vinho (IBRAVIN); a Cooperativa de Sucos Monte Vêneto; o Centro Ecológico de Ipê e a Rede Ecovida de Agroecologia; entre outras (adaptado de PIEROZAN; MANFIO; MEDEIROS, 2018, p.2622).

Com relação à elaboração dos vinhos brasileiros, praticamente toda a produção orgânica é voltada para vinhos de mesa, elaborados a partir das variedades de uvas americanas (*Vitis labrusca*). A produção de vinhos orgânicos no Brasil ocorre em pequena escala, numa quantidade bastante reduzida quando comparamos à produção convencional e à produção realizada por países com tradição vitivinícola.

É num cenário paradoxal e ambíguo que tem se apresentado os desafios para o crescimento e o fortalecimento da produção e do consumo de produtos orgânicos no Brasil. Uma das principais limitações são os dados imprecisos e assistemáticos sobre a produção e consumo de orgânicos no país, o que dificulta acompanhar e elaborar uma série histórica do desenvolvimento da produção e da comercialização. De acordo com Ming Liu, diretor do Conselho Brasileiro da Produção Orgânica e Sustentável (Organis), essa situação constitui um grande entrave à expansão do setor, uma vez que a ausência de informações quantitativas confiáveis dificulta a elaboração de um plano estratégico com ações de longo prazo. Sylvia Wachsner, coordenadora do Centro de Inteligência em Orgânicos (CI Orgânicos), mantido pela Sociedade Nacional de Agricultura (SNA), compartilha a mesma preocupação, visto que "não há estatísticas que permitam conhecer, mesmo nas grandes culturas (manejadas organicamente), quanto o Brasil produz e, sem esses dados, fica

difícil mensurar o mercado”. Para a coordenadora do CI Orgânicos, essas informações seriam “essenciais para melhorar a produção, auxiliar o setor público a entender melhor a produção dos Estados, além de priorizar e organizar os investimentos”.

Figura 5. Folhas e Inflorescência da Videira ‘Petit Verdot’ no Sistema de Produção Orgânica, no município de Caçapava do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil.

7 I CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos afirmar que a agricultura sustentável é um movimento agrícola em que todos os envolvidos, desde as pessoas que ali vivem, cultivam e protegem o local, são inseridos dentro de um ecossistema. Toda a cadeia que a movimenta, deve estar interligada de tal forma em que o processo ocorra com o mínimo de degradação ambiental possível, com respeito ao meio ambiente preservando todas as etapas de seu desenvolvimento e os demais seres vivos ali inseridos.

Para viticultura orgânica que está em crescente visibilidade em âmbito internacional, é de tal importância, salientar todo manejo dos viticultores de uma forma onde tudo esteja conectado. Viticultor, governo e órgãos competentes de apoio e fiscalização devem trabalhar de uma melhor maneira em que seja possível tornar viável a produção e comercialização, bem como o retorno financeiro, garantia de vida e segurança alimentar para a família ou empresa que desenvolve, promove e protege esta forma de cultivo.

Hoje no Brasil, com todas as dificuldades e ambiguidades conhecidas, existem

diversos movimentos em prol da agricultura sustentável orgânica e biodinâmica, onde desenvolvem-se formas de produzir ou vender seus próprios substratos para aplicação, cursos, treinamentos, congressos e encontros para produtores novos, ou em conversão. Desta forma o viticultor consegue ter acesso por exemplo, aos compostos de aplicação biodinâmicos já certificados, mesmo que não consiga produzir em sua propriedade, ainda que temporariamente.

A expansão dos vinhedos pelo mundo é destaque para o Brasil onde se mostra cada vez mais favorável. Para o produtor, o "pacote tecnológico" oferecido por grandes marcas para tratar seus vinhedos, se mostra ineficiente diante de tantas modificações genéticas e com grande impacto ambiental e em sua própria saúde. Por outro lado, muitos produtores apontam a dificuldade em converter uma área extremamente degradada pelo seu custo e demora no retorno de produção e financeiro.

É imprescindível, à luz do século XXI, tamanha compreensão dos impactos do atual modelo adotado, uma guinada histórica no formato de governança político/econômico adotada pelos poderes públicos vigentes, de tal maneira a garantir as remediações necessárias e urgentes a um planeta em constantes alterações climáticas. Não há de haver um país no mundo que garanta soberania alimentar para a atual geração e a subsistência das futuras, sem intervenção do estado no planejamento da produção agrícola. E uma vez que há conhecimento e técnicas sustentáveis de produção, é nosso dever ético de resolver esse problema política e cientificamente.

A forte mudança de hábitos da população, cada vez mais pautada pela sustentabilidade, pela segurança alimentar, por preços justos e qualidade de vida, faz com que essa demanda esteja sempre em constante crescimento. Algo promissor para os próximos anos diante de um cenário mundial, cada vez mais ciente das consequências das mudanças climáticas.

REFERÊNCIAS

ABREU, L.S. A construção social da relação com o meio ambiente entre agricultores da Mata Atlântica brasileira. Campinas: Imopi, v. 01, 174 pg., 2005.

ABREU, L.S. A construção social da relação com o meio ambiente: análise das percepções e representações sociais de risco ecológico em um município da Mata Atlântica brasileira. Embrapa Meio Ambiente-Tese/dissertação, 2002.

ABREU, L.S.; BELLON, S.; BRANDERBURG, A.; LAMINE, C; DAROLT, M.; OLLIVIER, G.; VENTURIER, PG. Relações entre agricultura orgânica e agroecologia: desafios atuais em torno dos princípios da agroecologia. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 26, pg. 143-160, 2012.

ABREU, L.S.; KLEDAL, P.G.; PETTAN, K.; RABELLO, F.; MENDES, S.C. Desenvolvimento e situação atual da agricultura de base ecológica no Brasil e no estado de São Paulo. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2008.

ASSIS, R.L.; ROMEIRO, A.R. Agroecologia e agricultura orgânica: controvérsias e tendências. Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 6, pg. 67-80, jul./dez., 2002.

BOMBARDI, L.M. Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia. São Paulo: FFLCH - USP, 2017.

BRASIL, Constituição da República Federativa do Brasil, de 05 de outubro de 1988. Artigo 225. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acessado em 10 de Janeiro de 2022.

BRASIL. Decreto no 6.323, de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei no 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. Brasília, 2007. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/decreto/d6323.htm#:~:text=Decreto%20n%C2%BA%206323&text=DECRETO%20N%C2%BA%206.323%2C%20DE%2027,que%20lhe%20confere%20o%20art>. Acessado em 10 de Dezembro de 2021.

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Instrução Normativa n. 007 de 17 de maio de 1999. Brasília, 12pg., 1999.

BRUNDTLAND, G.H. (Org.) Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CAMARGO, U.A.; TONIETTO, J.; HOFFMANN A. Progressos na Viticultura Brasileira. Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal, v. especial, p.144-149, 2011.

CARNEIRO, F.F. (Org.) Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde / Organização de Fernando Ferreira Carneiro, Lia Giraldo da Silva Augusto, Raquel Maria Rigotto, Karen Friedrich e André Campos Búrigo. Rio de Janeiro: EPSJV; São Paulo: Expressão Popular, 2015.

CODEX. ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. Higiene dos Alimentos – Textos Básicos / Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2006. 64 p.: il.

EHLERS, E. A agricultura alternativa: uma visão histórica. Estudos Econômicos, São Paulo, v.24, n.espg., pg.231-262, 1994.

EHLERS, E. Agricultura Alternativa: uma perspectiva histórica. Revista Brasileira de Agropecuária, ano 01, n.01, pg.24-37, 2000.

EHLERS, E. Agricultura Sustentável: Origens e perspectivas de um novo paradigma. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

EHLERS, E. M. Diversificação: um caminho para a sustentabilidade agrícola. Debates Socioambientais, São Paulo, v. Ano IV, n.n. 11, p. 4-5, 1999.

EHLERS, E. O que se entende por agricultura sustentável? São Paulo: Procam/USP, nov.1994b.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Marco referencial em agroecologia. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2006.

FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS VINÍCOLAS DO RIO GRANDE DO SUL. Viticultura Biodinâmica na Serra Gaúcha: projeto Piloto. Bento Gonçalves: FECOVINHO/IBRAVIN, 2016.

FRADE, C.O. A construção de um espaço para pensar e praticar a Agroecologia na UFRRJ e seus arredores. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: CPDA/UFRRJ, 2000.

GIOVANNINI, E. Manual de Viticultura e Enologia. Porto Alegre: Bookman, 2014.

MEADOWS, D. et al. Limites do crescimento: um relatório para o projeto do Clube de Roma sobre os problemas da humanidade. São Paulo: Perspectiva, 1972.

MELO, G.W.B.; BOTTON, M.; GARRIDO, L.R. Produção orgânica de uva para mesa. Comunicado técnico, n.92. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2015.

MOURA, I.F. Antecedentes e aspectos fundantes da agroecologia e da produção orgânica na agenda das políticas públicas no Brasil. In: SAMBUICHI, R. H. R. et al. (Org.). A política nacional de agroecologia e produção orgânica no Brasil: uma trajetória de luta pelo desenvolvimento rural sustentável. Brasília: Ipea, pg. 25-51, 2017.

OIV. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DA VINHA E DO VINHO. Focus Oiv The World Organic Vineyard. 2020.

OIV. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DA VINHA E DO VINHO. Resolução CST 518-2016. Princípios gerais da oiv para a vitivinicultura sustentável. Aspectos ambiental, social, econômico e cultural. 2016.

OIV. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DA VINHA E DO VINHO. Resolução ECO 460, 2012. Princípios da Viticultura Ecológica. 2012.

PIANNA, A. Agricultura Orgânica: a subjacente construção de relações sociais e saberes. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro: CPDA/UFRRJ, 1999.

PIEROZAN, V.L.; MANFIO, V. A Viticultura Orgânica no Rio Grande do Sul: o caso da transformação do espaço agrário de Cotiporã e Dom Pedrito. In: Encontro Nacional de Geografia Agrária, XXIII, de 09 a 13 de nov., 2016, São Cristóvão. Anais... São Cristóvão: UFSE, 2016. Disponível em: < http://enga.com.br/anais/index.php>. Acesso em: 02 de março de 2018.

ROMEIRO, A.R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômico-ecológica. Estudos Avançados, v. 26, n. 74, pg. 65-92, 2012.

UNEP. Global outlook on SCP policies: taking action together. [S.l: s.n.], 2012.

UNEP. Towards a green economy: pathways to sustainable development and poverty erradication. [S.l: s.n.], 2011. Disponível em: Acessado em 20 de Outubro de 2020.

CAPÍTULO 2

PÓ DE ROCHA EM PORTA ENXERTOS DE 'S04'

Data de aceite: 01/03/2022
Data de submissão: 10/01/2022

Juan Saavedra del Aguila
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://orcid.org/0000-0002-6989-0799

Adriana Rodrigues Lopes
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://lattes.cnpq.br/7104918157900811

Aline Silva Tarouco
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://lattes.cnpq.br/7281577288041428

Alan Eurico Coutinho
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://lattes.cnpq.br/7412794665245493

Wellynthon Machado da Cunha
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://lattes.cnpq.br/3767080842113297

Jansen Moreira Silveira
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://lattes.cnpq.br/2208795683029977

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila
Embrapa Clima Temperado
Pelotas, Brasil
http://lattes.cnpq.br/9268717260815217

RESUMO: Entre as alternativas sustentáveis na Vitivinicultura, temos o pó de rocha como fertilizante foliar, no entanto, existem poucas pesquisas nesta área, assim sendo, se objetivou testar o pó de rocha como fertilizante foliar em mudas de porta enxerto de Videira 'SO4', na estufa da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito, pelo Núcleo de Pesquisa, Extensão em Enologia (NEPE²). Os tratamentos foram: Tratamento 1: controle (água destilada); Tratamento 2: 50 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 3: 100 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 4: 200 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada. Quatro grupos de 50 estacas de porta enxerto de Videira 'S04' foram utilizadas para cada tratamento. As aplicações foliares foram realizadas com intervalos de 15 dias, a partir do quarto mês de plantio das estacas. Foram avaliados: índice de clorofila a, de forma não destrutiva, utilizando o ClorofiLOG Digital FALKER® modelo CFL 1030; altura da parte área e comprimento da raiz (cm); e percentagem de matéria seca da parte aérea

e da raiz. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na ultima mensuração da clorofila a, o tratamento com aplicação de solução de 200g de pó de rocha foi significativamente superior aos demais tratamentos testados. Entretanto, em relação ao desenvolvimento da parte área e da raiz, não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos. Por outro lado, na variável resposta de percentagem de matéria seca da raiz, o tratamento 3 foi significativamente superior aos demais tratamentos. Preliminarmente, conclui-se que o pó de rocha pode ser uma alternativa de baixo custo para a nutrição mineral do porta enxerto de Videira 'SO4' como substituto de fertilizantes químicos de alta solubilidade.
PALAVRAS-CHAVE: *Vitis spp.*, Vitivinicultura, Sustentabilidade, Macro e Micro nutrientes.

ROCK POWDER ON ROOTSTOCK OF 'S04'

ABSTRACT: Among the sustainable alternatives, we have rock dust as a foliar fertilizer, however, conducted in the UNIPAMPA – Dom Pedrito greenhouse by the Center for Study Research, Extension in Oenology (NEPE[2]) and aimed to test rock dust as a foliar fertilizer in rootstock change 'S04'. Treatments consisted of foliar applications of: Treatments 1: One liter of controlonly distilled wáter; Treatment 2: 50 g of rock poder solution diluted in one liter of distilled water; Treatment 3: 100 g of rock poder solution diluted in one liter of distilled water; Treatment 4: 200 g of rock poder solution diluted in one liter of distilled water; Four group of 50 'S04' rootstock cuttings were used for each treatment and after 4 months of planting the cuttings were applied at 15-day intervals, Chlorophyll a index was non-destructively evaluated using the ChlorofiLOG Digital FALKER® model CFL 1030, shoot height and root length (cm). Data were subjected to analysis of variance and measurements compared by the Tukey test at 5% probability. At the last measurement of chlorophyll a, the treatment with applicantion of 200 g rock poder solution was significantly superior to the other treatments investigated. However, regarding shoot and root development, no statistical differences were observed between treatments. Preliminarily, it is concluded that rock dust may by a low cost alternative for 'SO4' rootstock mineral nutrition as a substitute for high solubility chemical fertilizers.
KEYWORDS: *Vitis spp.*, Vitiviniculture, Sustainability, Macro and Micronutrients.

1 | INTRODUÇÃO

Após um pouco mais de 50 anos da chamada "Revolução Verde", a Agricultura se encontra com duas possibilidades futuras, a primeira é continuar praticando todas as tecnologias impostas pela "Revolução Verde", o que contribuirá na destruição do planeta Terra, e a segunda, é a de admitir que o pacote tecnológico pregado pela "Revolução Verde" é simplesmente insustentável, e buscar e utilizar tecnologias sustentáveis, como por exemplo trocando o uso de fertilizantes de alta solubilidade por pó de rocha.

É urgente que haja uma quebra de paradigma nos modelos utilizados na Agricultura voltando-se a adoção de tecnologias Sustentáveis de Produção Agrícola. No entanto, produtos e tecnologias menos agressivos ao meio ambiente, que tenham bons resultados e que possam ter sua aplicação em grande escala no campo, podem ter um alto custo e

estarem distantes de boa parte dos produtores.

Dentre algumas alternativas de baixo custo, podemos citar o uso de pó de rocha ou Rochagem, já testado em diferentes culturas, tendo como exemplo a aplicação em culturas oleaginosas (PÁDUA, 2012) e em mudas de camu-camu (WELTER et al., 2011). O pó de rocha é descrito na literatura como uma espécie de “fertilizante inteligente” de baixa dissolução, do qual as plantas se apropriam na medida da necessidade do seu desenvolvimento (WELTER et al., 2012).

O pó de rocha é um insumo autorizado para uso na Agricultura, inclusive na agricultura orgânica, desde que os teores de metais pesados não ultrapassem os níveis máximos regulamentados. No entanto, para se obter registro deste produto no Ministério de Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o pó de rocha é classificado como remineralizador (SBCS, 2016).

Por remineralizador se entende o material de origem mineral que tenha sofrido apenas redução e classificação de tamanho de partícula por processos mecânicos e que, aplicados ao solo, altere seus índices de fertilidade por meio da adição de macronutrientes e micronutrientes às plantas e promova a melhoria de propriedades físicas, físico-químicas ou da atividade biológica do solo (SBCS, 2016).

A Rochagem (agrominerais, pó de rocha, petrofertilizantes, remineralização ou fontes alternativas de nutrientes - FAN) é uma técnica de fertilização baseada na adição de pó de determinados tipos de rocha ou minerais com a capacidade de alterar positivamente a fertilidade dos solos sem afetar o equilíbrio do ambiente. Esta técnica é tida como um processo alternativo ou complementar de fertilização e tem sido indicada especialmente para as pequenas propriedades, em especial na agricultura familiar (PÁDUA, 2012).

Pode-se dizer que este insumo serve como um banco de nutrientes, pois fornece somente a quantidade que as plantas necessitam e não há o risco de contaminação do solo e dos corpos hídricos pelo excesso de oferta (HOFF et al., 2016). Surge como uma alternativa mais ecológica para reposição de nutrientes, por ser um produto adquirido do beneficiamento simples de matérias minerais, de solubilidade mais lenta, que disponibilizam os nutrientes para as plantas por um período maior do que o de fertilizantes convencionais (THEODORO et al., 2006).

A Rochagem é definida também como uma prática agrícola de incorporação de rochas e/ou minerais ao solo, sendo a calagem e a fosfatagem natural casos particulares desta prática. A Rochagem pode ser considerada como um tipo de remineralização, onde o pó de rocha é utilizado para rejuvenescer solos pobres ou lixiviados. Fundamenta-se, basicamente, na busca do equilíbrio da fertilidade, na conservação dos recursos naturais e na produtividade naturalmente sustentável. A redescoberta e readaptação da antiga prática de Rochagem pode-se configurar como uma tecnologia alternativa capaz de auxiliar na recuperação e na conservação dos solos, além de reduzir ao mínimo o uso de produtos químicos (alguns sendo derivados do petróleo), especialmente aqueles incorporados em

formas altamente solúveis, como é o caso das formulações de Nitrogênio (N), Fósforo (P), e Potássio (K) de adubos agrícolas (THEODORO, 2000).

A fertilização com rochas constitui-se também numa alternativa viável em termos econômicos e ecológicos por não exigir qualquer processo de teor ou ataque químico, pois envolve apenas moagem das rochas usadas na composição do produto, devido à liberação gradual de nutrientes que diminuem as perdas por lixiviação e favorecem uma ação de longo prazo do insumo aplicado. A liberação de nutrientes pelo pó de rocha depende tanto do tipo de rocha quanto da superfície de contato da partícula. Está superfície é função do tamanho da partícula, que quanto menor for a partícula, mais a rápida será a reação química, disponibilizando nutrientes (WELTER et al., 2011)

Na cultura da Videira, a Rochagem apresentou bons resultados quando utilizada junto ao solo como remineralizadora e corretora de solos (HOFF et al., 2016). Pouco se sabe sobre seu efeito como fertilizante foliar, no entanto, acredita-se que possa incrementar o desenvolvimento tanto da parte aérea, quanto da parte radicular. Nas folhas, podem criar uma película protetora contra doenças, geadas e ventos.

Diante do exposto, este trabalho objetivou testar o pó de rocha como fertilizante foliar em mudas de porta-enxerto de Videira ‘SO4’, avaliando-se o índice de clorofila A, o desenvolvimento radicular e de parte aérea.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas 200 estacas de porta-enxerto de Videira ‘SO4’ coletadas em vinhedo comercial, localizado no município de Dom Pedrito, Rio Grande do Sul (RS), Brasil (30°58’58”S e 54°40’22”W). Após a coleta, as estacas foram levadas para a estufa experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/Campus Dom Pedrito.

Todas as estacas foram mantidas com duas gemas e permaneceram em solução de 1 mL/L de Etileno (Ethephon®), para auxiliar no enraizamento, por 48 horas. Após este prazo, realizou-se o plantio das mesmas em 200 saquinhos plásticos preenchidos com terra, areia e substrato comercial (H. Decker) (Figuras 1 e 2), sendo irrigadas diariamente.

Figura 1 – Folhas e inflorescência do porta-enxerto de Videira ‘SO4’.

Figura 2 – Mudas de porta-enxerto de Videira ‘SO4’.

O pó de rocha utilizado, foi proveniente da rocha Dacito, de origem ígnea vulcânica tendo em sua composição os seguintes elementos: óxido de silício (SiO_2), 62,7%; óxido

de alumínio (Al_2O:),13,7%; óxido de cálcio (CaO), 4,06%; óxido de ferro (Fe_2O_3), 6,81%; óxido de potássio (K_2O), 3,41%; óxido de magnésio (MgO), 1,73%; óxido de fósforo (P_2O_5), 0,25%; óxido de sódio (Na_2O), 2,98%; óxido de titânio (TiO_2), 0,87%, o material foi cedido pela empresa Mineração Florence Ltda (Flores da Cunha, Rio Grande do Sul, Brasil).

Os tratamentos foram: T1: controle (sem adição do produto, utilizando-se apenas água destilada); T2: solução de 50g/L do produto; T3: 100 g/L e T4: 200 g/L.

As aplicações foliares foram realizadas conforme o tratamento, de forma manual com o auxílio de um regador, em intervalos de 15 dias, a partir do quarto mês de plantio das estacas, quando estas já apresentavam um número significativo de folhas.

Foram avaliadas as seguintes variáveis resposta: índice de clorofila a, de forma não destrutiva, utilizando o ClorofiLOG Digital FALKER® modelo CFL1030; antes de cada aplicação. E no fim do experimento, a altura da parte aérea e comprimento da raiz; e percentual de matéria seca da parte aérea e da raiz após 48 h de secagem em estufa a 65°C.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as medidas comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 exibe resultados obtidos para a variável “índice de clorofila a”. Durante toda a condução do experimento, apenas na última mensuração (11/01/2019), um dos tratamentos com aplicação de pó de rocha T4(200g/L de solução de pó de rocha diluído) apresentou melhores resultados.

Tratamentos*	12/11/2018	04/12/2018	11/01/2019
T1	190,9 a	185,5 a	168,0 b
T2	191,9 a	191,9 a	186,4 b
T3	185,3 a	185,3 a	183,3 b
T4	180,8 a	180,8 a	218,4 a
CV (%)	15,76	15,28	15,08

Tratamento 1: controle (água destilada); Tratamento 2: 50 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 3: 100 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 4: 200 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada.

Tabela 1. Valores médios para a variável Clorofila a do porta enxerto de Videira ‘SO4’ submetido a aplicação foliar de pó de rocha. Dom Pedrito, 2019.

Não houve presença de pragas e periodicamente era realizado o controle de plantas espontâneas no substrato a fim de eliminar a concorrência por nutrientes. Ao termino do experimento, após 3 aplicações, foram avaliadas a altura da parte aérea e comprimento da raiz, observam-se estes dados na tabela 2, os quais não apresentaram diferenças

significativas entre os tratamentos estudados.

Tratamentos*	Comprimento da Raiz	Comprimento da parte área
T1	27,3 a	42,2 a
T2	28,6 a	40,2 a
T3	28,5 a	38,4 a
T4	28,0 a	39,9 a
CV (%)	14,92	20,13

Tratamento 1: controle (água destilada); Tratamento 2: 50 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 3: 100 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 4: 200 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada.

Tabela 2. Valores médios para as variáveis Comprimento da raiz (cm); comprimento da parte área (cm) do porta-enxerto de Videira 'SO4' submetido a aplicação foliar de pó de rocha. Dom Pedrito, 2019.

Também foram avaliados o percentual da matéria seca da parte aérea e da raiz, onde o T3 (100g/L solução de pó de rocha diluído) se sobressaiu dos demais tratamentos, tendo um melhor resultado; em relação a matéria seca da raiz, em comparação aos demais tratamentos testados (Figura 3 e Tabela 3).

Figura 3 – Folha do porta-enxerto de Videira ‘SO4’, após a aplicação do tratamento 3.

Tratamentos*	Parte aérea	Raiz
T1	49,0 a	39,1 b
T2	42,1 b	39,2 b
T3	50,8 a	50,4 a
T4	44,3 b	39,7 b
CV (%)	16,15	25,70

Tratamento 1: controle (água destilada); Tratamento 2: 50 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 3: 100 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada; Tratamento 4: 200 g de solução de pó de rocha diluído em um litro de água destilada.

Tabela 3. Valores médios para porcentual de matéria seca de sistema radicular e parte aérea do porta-enxerto de Videira ‘SO4’ submetido a aplicação foliar de pó de rocha. Dom Pedrito, 2019.

Resumindo, o pó de rocha foi capaz de aumentar os índices de clorofila a no tratamento de maior concentração (T4 – 200g/L do produto) em sua última mensuração, mostrando que com aplicações sistêmicas, gradativamente a planta absorve nutrientes necessários para produção de clorofila a.

Em relação ao desenvolvimento radicular e de parte aérea não houve diferenças

entre os tratamentos; porém na variável que diz respeito a matéria seca da parte radicular, o tratamento 3 se destacou, já em ralação a parte aérea não houve diferenças em relação ao tratamento controle.

Tendo como embasamento cientifico o uso do pó de rocha em outras culturas e constatando sua eficiência na realização deste trabalho infere-se, que seu emprego na viticultura agregue nutrição mineral a planta, disponibilizando macro e micronutrientes, disponíveis em sua composição, elementos estes essenciais para planta. Isto com um investimento relativamente baixo, o que viabiliza o emprego desta prática em larga escala, pois não apresenta riscos à saúde humana, planta e ao solo diferenciando-se dos fertilizantes químicos de alta solubilidade que acabam contaminando o solo e, por conseguinte os recursos hídricos.

4 I CONCLUSÕES

O pó de rocha foi capaz de aumentar os índices de clorofila a e percentagem de matéria seca da raiz.

AGRADECIMENTOS

À “Mineração Florense Ltda” pela doação do pó de rocha.

Ao Viticultor, Sr. Adair Camponogara, por doar as estacas de porta-enxerto de Videira ‘SO4’.

Ao geólogo Bruno Scorsatto Menegon, pela contribuição com o material de pesquisa.

REFERÊNCIAS

HOFF, R.; BERGMAN, M.; SILVEIRA, C. **Caracterização de pó de rocha como remineralizador e corretor de solos para viticultura sustentável na fronteira oeste**, RS, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ROCHAGEM, 3., 2016, Pelotas, RS. Anais... Pelotas: CBR, 2016.

PÁDUA, E. J. **Rochagem como adubação complementar para culturas oleaginosas**. Dissertação. Lavras: Universidade Federal de Lavras (UFLA). 2012, 91p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DO SOLO. **Manual de calagem e adubação para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. SBCS-Núcleo Regional Sul, 2016. 376p.

THEODORO, S. de C.H. **A fertilização da Terra pela Terra: uma alternativa para a sustentabilidade do pequeno produtor rural**. Teses. Brasília: Universidade de Brasília (UNB). 2000, 221p.

THEODORO, S. de C.H.; LEONARDOS, O.; ROCHA, E. L.; REGO, K. G. Experiências de uso de rochas silicáticas como fonte de nutrientes. **Revista Espaço e Geografia**, v.9, n.2, p.263-292. 2006.

WELTER, M. K.; MELO, V. F.; BRUCKNER, C. H.; GÓES, H. T. P.; CHAGAS, E. A.; UCHÔA, S. C. P. **Efeito da aplicação de pó de basalto no desenvolvimento inicial de mudas de camu-camu (Myrciaria dubia)**. Jaboticabal: Revista Brasileira de Fruticultura. 2011, v.33, p.922-931.

CAPÍTULO 3

INSERÇÃO DE MINHOCAS NATIVAS EM COMPOSTAGEM ELABORADA COM RESÍDUOS ORIGINADOS DA PODA DE *Vitis vinífera*

Data de aceite: 01/03/2022

Etiane Skrebsky Quadros
Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito
Professora Adjunta do curso de Enologia
Dom Pedrito, RS
http://lattes.cnpq.br/1140539312150072

Luciano Vilela
Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito
Acadêmico do curso de Enologia
Dom Pedrito, RS
http://lattes.cnpq.br/7769389991043841

RESUMO: A compostagem e a vermicompostagem são técnicas idealizadas para se obter mais rapidamente e em melhores condições a desejada estabilização da matéria orgânica. O trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da inserção de minhocas nativas na elaboração de compostagem através dos resíduos oriundos da poda de videiras *Vitis vinífera* (galhos e folhas) das variedades Cabernet Sauvignon, Merlot e Viognier provenientes de vinhedo comercial da vinícola Casa Geraldo no município de Andradas, MG. O experimento foi iniciado em setembro de 2020. Para a elaboração da compostagem foram utilizadas 3 caixas plásticas de 10 litros. A primeira caixa adicionou-se 7Kg de substrato comercial (testemunha). Na segunda caixa foi adicionado 7kg de substrato comercial e 3kg de folhas e serragem dos sarmentos (sendo 1Kg de cada variedade). A terceira caixa teve os mesmos resíduos da segunda aliado a colocação de 40 minhocas nativas. As caixas plásticas foram forradas com saco de lixo previamente perfurado para drenar o chorume. Efetuou-se o revolvimento manual para promover aeração e acelerar a decomposição dos resíduos, bem como a manutenção da umidade, pela rega, conforme o aspecto e sensação ao tato do composto orgânico. Ao final do experimento, em dezembro de 2020, foi realizada a contagem de minhocas e avaliação visual do aspecto da compostagem depois de pronta. As amostras do substrato comercial, compostagem e vermicompostagem foram encaminhadas a um Laboratório de Solos, para avaliação dos teores de matéria orgânica, acidez e nutrientes minerais. Após aproximadamente três meses de experimento, os tratamentos de compostagem apresentaram coloração escura, odor agradável e decomposição total dos resíduos da poda das uvas viníferas. As minhocas dobraram seu quantitativo inicial. A vermicompostagem e a compostagem apresentaram incrementos expressivos de matéria orgânica e macronutrientes como potássio, fósforo, cálcio e magnésio, além de aumento de CTC e valores de pH próximos a neutralidade.

PALAVRAS-CHAVE: Adubação orgânica, Vitivinicultura, composto orgânico.

INSERTION OF NATIVE WORMS IN COMPOSED WITH RESIDUES ORIGINATED FROM THE PRUNING OF *Vitis vinífera*

ABSTRACT: Composting and vermicomposting

are techniques designed to obtain the desired stabilization of organic matter faster and in better conditions. The objective of this work was to evaluate the effect of the insertion of native earthworms in the composting process through the residues from the pruning of *Vitis vinífera* of the Cabernet Sauvignon, Merlot and Viognier varieties from the commercial vineyard of the Casa Geraldo winery in the municipality from Andradas, MG. The experiment started in September 2020. Three 10-liter plastic boxes were used to prepare the compost. The first box was added with 7Kg of commercial substrate (control). In the second box, 7kg of commercial substrate and 3kg of leaves and sawdust from the shoots were added (1kg of each variety). The third box had the same residues as the second, allied to the placement of 40 native worms. The plastic boxes were lined with a previously perforated garbage bag to drain the slurry. Manual turning was carried out to promote aeration and accelerate the decomposition of the residues, as well as the maintenance of humidity, through irrigation, according to the appearance and feel of the organic compost. At the end of the experiment, in December 2020, earthworms were counted and visual evaluation of the appearance of the compost after it was ready. The commercial substrate, compost and vermicompost samples were sent to a Soil Laboratory for evaluation of organic matter, acidity and mineral nutrients. After approximately three months, the compost treatments showed a dark color, pleasant odor and total decomposition of the pruning residues of the wine grapes. The earthworms doubled their initial quantity. Vermicomposting and composting showed significant increases in organic matter and macronutrients such as potassium, phosphorus, calcium and magnesium, in addition to an increase in CTC and pH values close to neutrality.
KEYWORDS: Organic fertilization, Viticulture, organic compost.

INTRODUÇÃO

A Agricultura e a Pecuária geram uma grande quantidade de resíduos como dejetos animais, palhas e restos de culturas. Tais dejetos, se não tratados de maneira adequada podem se tornar causadores de problemas ambientais. Entretanto, se bem manipulados eles poderão ser utilizados como insumos orgânicos, gerando economia e sustentabilidade.

A preocupação cada vez mais frequente com os impactos ambientais gerados pelo aumento de resíduos sólidos orgânicos tem estimulado o interesse pela diversificação na produção de composto e vermicomposto em maiores escalas (ELVIRA et al., 1998; EDWARDS, 1995; VALENTE et al., 2009). A compostagem e a vermicompostagem são técnicas idealizadas para se obter mais rapidamente e em melhores condições a desejada estabilização da matéria orgânica (MO).

A compostagem é um processo biológico de decomposição aeróbia controlada, por meio da ação de microrganismos, e de estabilização da MO crua em condições que permitem o desenvolvimento de processos termofílicos, resultantes de uma produção calorífica de origem biológica. Durante a estabilização da MO em substâncias húmicas há a formação de um produto mais estável, com propriedades completamente diferentes do material que lhe deu origem (VALENTE et al., 2009; CORRÊA et al., 2007).

Embora os microrganismos sejam responsáveis pela degradação bioquímica da

MO, minhocas influenciam física e bioquimicamente o processo (NADDAFI et al., 2004). A estabilização da MO é alcançada pelo metabolismo de algumas espécies de minhocas ao se alimentarem desse material. As minhocas ingerem rapidamente a MO, transformando-a em um composto de melhor qualidade do que os produzidos pelo método tradicional de compostagem. Além disso, têm elevada capacidade reprodutiva e apresentam crescimento rápido (AQUINO & NOGUEIRA, 2001; PEREIRA et al., 2005).

As minhocas passam a maior parte de suas vidas debaixo da terra. Quando abrem galerias que permitem a sua locomoção, elas não colocam a terra de lado, como fazem as doninhas e as toupeiras, mas ingerem-na. Elas comem diariamente o equivalente ao seu próprio peso. De todo material ingerido por elas, cerca de 60% são transformados em húmus ou vermicomposto (LANDGRAF et al., 1999).

Particularmente o vermicomposto obtido a partir da transformação de resíduos orgânicos com minhocas, apresenta alto valor nutricional para as plantas e é rico em bactérias e microrganismos promotores do crescimento das plantas. O vermicomposto funciona como um bioestimulador do crescimento vegetal, atuando de forma benéfica no desenvolvimento das plantas (STEFFAN et al., 2010).

Segundo a EMBRAPA a viticultura, no Brasil, ocupa uma área de, aproximadamente, 78 mil hectares, existem polos com viticultura característica de regiões temperadas, com um período de repouso hibernal; polos em áreas subtropicais, onde a videira é cultivada com dois ciclos anuais, definidos em função de um período de temperaturas mais baixas, no qual há risco de geadas; e, polos de viticultura tropical, onde é possível a realização de podas sucessivas, com a realização de dois e meio a três ciclos vegetativos por ano. A produção de resíduos oriundos da poda é muitas vezes queimada ou abandonado no próprio vinhedo.

As fontes de adubo orgânico, como o composto orgânico, têm sido usadas na adubação de crescimento e de manutenção em vinhedos com uvas de mesa e nos últimos anos, o uso delas tem-se intensificado na adubação de manutenção em vinhedos de viníferas, especialmente em sistemas de produção orgânica, como os realizados na Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul (RS), que é a mais importante região vitivinícola do Brasil (MELO et al., 2012).

A compostagem ajuda na reposição de macro e micronutrientes, aumenta o aproveitamento de adubos minerais, aumenta a atividade microbiana no solo, contribui com a melhor granulação do solo. Para a videira, o composto tem sido usado como fonte de nutrientes, entre eles, o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K) (KORBOULEWSKY et al., 2002; CHISTOU et al., 2006; RAMOS; MARTÍNEZ-CASASNOVAS, 2006; NEIDEL et al., 2007).

OBJETIVO

O presente experimento tem por objetivo avaliar o efeito da inserção de minhocas nativas na elaboração de compostagem através dos resíduos oriundos da poda de videiras *Vitis vinífera* (galhos e folhas) das variedades Cabernet Sauvignon, Merlot e Viognier.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi iniciado em 22 de setembro de 2020 utilizando resíduos oriundos da poda de videiras *Vitis vinífera* (galhos e folhas) das variedades Cabernet Sauvignon, Merlot e Viognier provenientes de vinhedo comercial da Vinícola Casa Geraldo no município de Andradas, MG. O experimento foi iniciado em setembro de 2020. Para a elaboração da compostagem foram utilizadas 3 caixas plásticas de 10 litros. A primeira caixa adicionou-se 7Kg de substrato comercial (testemunha). Na segunda caixa foi adicionado 7kg de substrato comercial e 3kg de folhas e serragem dos sarmentos das variedades de *Vitis viniferas* (sendo 1Kg de cada variedade). A terceira caixa teve os mesmos resíduos da segunda aliado a colocação de 40 minhocas nativas coletadas na zona rural no município de Andradas, MG. Os sarmentos foram inseridos na forma de serragem, sendo previamente triturados em um triturador para facilitar o processo da decomposição.

As caixas plásticas foram forradas com saco de lixo previamente perfurado para drenar o chorume. Efetuou-se o revolvimento manual para promover aeração e acelerar a decomposição dos resíduos, bem como a manutenção da umidade, pela rega, conforme o aspecto e sensação ao tato do composto orgânico. Ao final do experimento, em 14 de dezembro de 2020, foi realizada a contagem de minhocas e avaliação visual do aspecto da compostagem depois de pronta.

As amostras de compostagem foram encaminhadas a um Laboratório de Solos, para avaliação dos teores de matéria orgânica e outros nutrientes minerais. Ainda foi coletado o substrato comercial plantio premium (composto orgânico calterra) utilizado na compostagem de forma isolada, para servir como testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após aproximadamente três meses de experimento, observou-se que a compostagem e a vermicompostagem apresentaram uma textura homogênea, e os resíduos, mesmo aqueles provenientes do sarmento, foram adequadamente decompostos, como demostrado através da Figura 1.

Antoniolli et al. (2002), encontraram um produto estável e homogêneo, de coloração escura, inodoro, de textura leve, rico em nutrientes, formado a partir da transformação de resíduos orgânicos com a participação de minhocas.

O tempo necessário para que se processe a decomposição e, consequentemente,

a mineralização dos resíduos orgânicos ao longo dos processos de compostagem e vermicompostagem depende da relação C/N, como de outras naturezas físicas e químicas da matéria-prima (AQUINO & NOGUEIRA, 2001).

Em trabalho realizado por Silva et al. (2010), foi avaliada a taxa de decomposição de folhas, ramos, e da combinação ramos + folhas da cultura da videira em um parreiral do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, num período de 60 dias. Até os quinze dias a taxa de decomposição dos materiais foi alta, sendo a massa remanescente para as folhas e ramos era em torno de 70% e enquanto para folhas + ramos foi 60%. Após esse período os ramos mostraram-se mais resistentes à decomposição devido na sua elevada relação C\N.

Após aproximadamente 90 dias de vermicompostagem houve aumento significativo na contagem das minhocas a partir do valor inicial. As minhocas passaram de 40 para 80 unidades durante o tempo do experimento. A ação das minhocas nos resíduos modifica significativamente a composição do mesmo, uma vez que fracionam o material ingerido, facilitando a ação dos microrganismos e a consequente mineralização dos nutrientes (DOMÍNGUEZ et al., 2010).
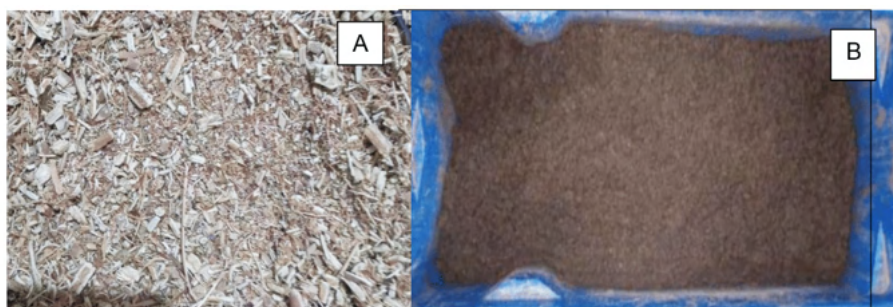
FIGURA 1 - Aspecto inicial da composição da compostagem e vermicompostagem (A) e aspecto na finalização do processo após 90 dias de experimento (B).

Características físicas, como cor, odor e temperatura, fornecem uma ideia geral do estádio de decomposição atingido, porém não são acuradas para se estimar o grau de maturação dos resíduos. Por isso, métodos químicos são amplamente utilizados, incluindo medidas da relação C/N, teor de N inorgânico, capacidade de troca de cátions, bem como o uso de índices do grau de humificação da MO. De acordo com Kiehl, (1985), a fertilidade é geralmente avaliada pela análise dos macronutrientes e micronutrientes, da relação C/N e da capacidade de troca catiônica (CTC).

Neste sentido os resultados demonstrados na Tabela 1, indicam um aumento expressivo nos teores de matéria orgânica, comparando a testemunha com a compostagem e vermicompostagem. Através da Figura 2 verifica-se que a quantidade de matéria orgânica da compostagem com resíduos da poda de uvas viníferas, em porcentagem,

foi aproximadamente duas vezes maior que a quantidade da testemunha e triplicou a quantidade com a presença das minhocas.

Tratamentos	MO	P	S	K	Ca	Mg
	--g.dm³--	--- mg.dm³---		---- mmolc.dm³-----		
Testemunha*	61	23	13	7,9	75	17
Compostagem	139	36	2	50	102	38
Vermicompostagem	179	40	4	101	91	32

* Composto orgânico comercial (Substrato plantio premium – calterra).

TABELA 1- Características químicas de MO e macronutrientes da compostagem elaborada com resíduos de poda de uvas viníferas, com e sem minhocas.
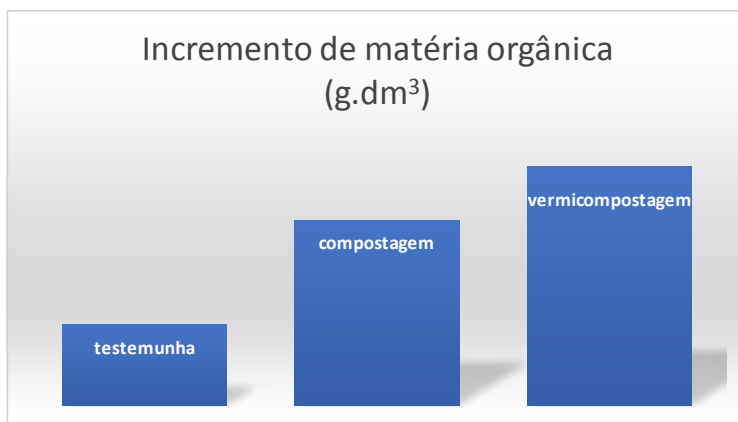
FIGURA 2 - Incremento de matéria orgânica (g/dm³) na testemunha, tratamentos de compostagem e vermicompostagem.

Em trabalho conduzido por Albanell et al. (1988) a porcentagem de matéria orgânica em composto orgânico a partir de esterco de vaca, foi inferior na presença de minhocas (47,7%) comparado ao composto sem minhocas (71,2%). Entretanto, a CTC (meq/100g) apresentou valores maiores com minhocas (60,8) quando comparada ao composto sem minhocas (45,5).

Através deste experimento observou-se que o tratamento de vermicompostagem apresentou o maior valor de soma de bases (SB) e de capacidade de troca de cátions (CTC). Enquanto o tratamento de compostagem apresentou valores superiores de SB e CTC que a testemunha (Tabela 2).

Tratamentos	pH	CTC pH 7,0	Soma de bases	Saturação de Al
	- $CaCl_2$-	---- mmolc.dm³----		---%---
Testemunha*	6,7	114,9	99,9	0
Compostagem	7,1	199	190	0
Vermicompostagem	6,6	240	224	0

* Composto orgânico comercial (Substrato plantio premium – calterra).

TABELA 2 - Características químicas de pH, CTC pH 7,0, soma de bases e saturação de alumínio avaliada em compostagem elaborada com resíduos de poda de uvas viníferas, com e sem minhocas.

O potássio (K) aumentou de forma expressiva nos tratamentos de compostagem e vermicompostagem. A compostagem elaborada sem a presença de minhocas apresentou valores de K, cerca de 6X a mais que a testemunha. Ainda, no tratamento onde foram inseridas minhocas nativas, os teores de K dobraram comparados ao tratamento sem a presença de minhocas (Tabela 1). Os demais macronutrientes como fósforo (P), cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) apresentaram aumento dos seus teores na compostagem com e sem minhocas em relação a testemunha (Tabela 1). Para Araújo et al. (2009) e Steffen et al. (2011) o vermicomposto apresenta, quando finalizado, um composto com elevado valor nutricional, contendo fósforo, cálcio e potássio.

Neste experimento executado com os resíduos da poda da videira, penas os valores do macronutriente enxofre (S), apresentaram decréscimo nos tratamentos de vermicompostagem e compostagem, em relação a testemunha (Tabela 1).

Durante a digestão da MO por microrganismos existe a liberação de elementos químicos, como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio, os quais deixam a forma orgânica, dita imobilizada, para passar à forma de nutrientes para as plantas. Com isso, a compostagem e a vermicompostagem são consideradas um produto rico em nutrientes, com elevado potencial para um fertilizante.

O composto e o vermicomposto não devem ser vistos como substitutos do adubo mineral, mas como condicionadores de solos cujo uso permite melhorar suas condições gerais em longo prazo (FERNANDES & SILVA, 1999; VERAS & POVINELLI, 2004). Já de acordo com Antunes et al. (2016) a vermicompostagem resulta em um produto considerado adubo orgânico, podendo substituir a utilização de adubação mineral.

Os valores de pH (Tabela 2) da testemunha foram semelhantes aos dos tratamentos de compostagem e vermicompostagem, indicando neutralidade, e consequentemente a maturação e finalização do composto. Castilhos (2001) apud Antoniolli (2002), comprovou que a aplicação de vermicomposto causa um efeito adicional na correção do pH do solo, aumento dos teores de carbono orgânico do solo, não provoca salinidade e promove aumento dos teores de P e K no solo. Na avaliação química de saturação de alumínio (Tabela 2), não foi encontrada a presença deste elemento que é considerado um potencial

causador de acidez do solo na testemunha, bem como nos tratamentos de compostagem e vermicompostagem.

Os teores de micronutrientes Boro e Cobre, apresentaram incremento expressivo nos tratamentos de compostagem e vermicompostagem. Entretanto, para os micronutrientes Ferro e Manganês a testemunha obteve os maiores valores seguido da vermicompostagem. Já para o micronutriente zinco, os valores foram semelhantes na testemunha e para os tratamentos dos compostos orgânicos com resíduos da poda de viníferas, com destaque para o maior valor no tratamento com uso de minhocas (Tabela 3).

Tratamentos	B	Cu	Fe	Mn	Zn
			--------mg.dm^3-------		
Testemunha*	0,19	0,9	378	65,9	11,6
Compostagem	1,38	2,3	145	21,7	13,5
Vermicompostagem	1,10	2	237	54,5	15,9

* Composto orgânico comercial (Substrato plantio premium – calterra).

TABELA 3 - Características químicas de micronutrientes avaliada em compostagem elaborada com resíduos de poda de uvas viníferas, com e sem minhocas.

De acordo com Brown et al. (2004), a utilização de vermicomposto eleva os teores de matéria orgânica, potássio, fósforo, cálcio, magnésio, sódio, boro, ferro e zinco, e reduz os teores de alumínio, cobre e manganês no solo.

A vermicompostagem tem a vantagem de ter um baixo custo de capital e de operação, simplicidade de ação e eficiência relativamente alta. Além de elevar a fertilidade do solo, como demostrado na execução deste experimento, a aplicação de húmus de minhoca promove mudanças positivas nos atributos físicos e biológicos do solo (ATIYEH et al., 2001; VITTI, 2006).

Aliado a estas vantagens, os trabalhos de pesquisa têm demonstrado que a vermicompostagem tem grande potencial para reciclagem de resíduos orgânicos, minimizando os problemas ocasionados pelo descarte inadequado dos resíduos no meio ambiente (ECKHARDT, 2011).

CONCLUSÃO

A vermicompostagem e a compostagem apresentaram incrementos expressivos de matéria orgânica e macronutrientes como potássio, fósforo, cálcio e magnésio. A produção de composto e vermicomposto, a partir de resíduos da poda de uvas viníferas pode ser uma alternativa para proporcionar nutrientes e condições de crescimento aos substratos utilizados para produção de mudas ou adubação orgânica em vinhedos.

REFERÊNCIAS

ALBANELL, E.; PLAIZATS, J.; CABRERO, T. **Chemical changes during vermicomposting (*Eisenia fetida*) of sheep manure mixed with cotton industrial wastes. Biology and Fertility of Soils**, v. 6, p. 266-269. 1988.

ANTNES, R.M.; CASTILHOS, R.M.V.; CASTILHO, D.D; ANDREAZZA, R.; LEAL, O.A. **Crescimento inicial de acácia-negra com vermicompostos de diferentes resíduos agroindustriais**. Ciência Florestal 2016; 26(1): 1-9.

ANTONIOLLI, Z.I.; GIRACCA, E.M.N.; BARCELLOS, S.F.; VENTURINI, E.F.; VENTURINI, M.M.S.; WIETHAN, S.J.T.; CARLOSSO, T. BENEDETTI. **Minhocultura e vermicompostagem**. Universidade Federal de Santa Maria, Boletim Técnico No. 3, Santa Maria. 2002.

AQUINO, M.A. & NOGUEIRA, E.M. **Fatores limitantes da vermicompostagem de esterco suíno e de aves e influência da densidade populacional das minhocas na sua reprodução**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia. 10 p. 2001.

ARAÚJO, S.E.; AZEVEDO, J.M.A.; GALVÃO, R.O.; OLIVEIRA, E.B.L.; FERREIRA, R.L.F. **Produção de muda orgânica de pimentão com diferentes substratos**. Ciência Rural 2009; 39(5): 1408-1413.

ATIYEH, R.M.; EDWARDS, C.A.; SUBLER, S.; METZGER, J.D. **Pig manure vermiccompost as a component of a horticultural bedding plant medium: effects on physicochemical proprieties and plant growth**. Bioresource Technology, v. 78, p. 11-20. 2001.

BROWN, G.G.; EDWARDS, C.A.; BRUSSARD, L. **How earthworms affect plant growth: burrowing into the mechanisms**. Pp. 3–49. *In:* C. A. Edwards (Ed.). Earthworm ecology. St. Lucie Press, Boca Raton. 2004.

CHISTOU, M.; AVRAMIDES, E.J.; JONES, D.L. **Dissolved organic nitrogen dynamics in a Mediterranean vineyard soil**. Soil Biology & Biochemistry, Elmsford, v.38, p.2265-2277, 2006.

CORRÊA, R.S.; FONSECA, Y.M.F..; CORRÊA, A.S. **Produção de biossólido agrícola por meio da compostagem e vermicompostagem de lodo de esgoto**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v. 11, n. 4, p. 420-426. 2007.

DOMÍNGUEZ, J.; PEREZ-LOUSADA, M. ***Eisenia fetida* (Savigny, 1826) y *Eisenia andrei* (Bouché, 1972) son dos especies diferentes de Lombrices de tierra**. Acta Zoológica Mexicana, Cidade do México, Número Especial 2: p. 321 - 331, 2010.

ECKHARDT, D. P. **Potencial fertilizante de adubos orgânicos à base de esterco bovino e sua utilização na produção de mudas de alface**. 2011. Santa Maria, RS, 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Universidade Federal de Santa Maria, UFSM.

EDWARDS, C. A. **Historical overview of vermicomposting**, BioCycle, v.36, n.6, p.56-58, 1995.

ELVIRA, C.; SAMPEDRO, L.; BENITEZ, E.; NOGALES, R. **Vermicomposting of sludes from paper mill and dairy industries with *Eisenia andrei***. Bioresource Technology, v. 63, p. 205-211. 1998.

EMBRAPA. **Vitivinicultura brasileira: panorama 2019**. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br. Acesso em 04 de maio de 2021.

FERNANDES, F. & SILVA, S.M.C.P. **Manual prático para a compostagem de biossólidos**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental. 84 p. 1999.

KIEHL, E.J. **Fertilizantes orgânicos**. São Paulo: Agronômica Ceres. 492 p. 1985.

KORBOULEWSKY, N.; DUPOUYET, S.; BONIN, G. **Environmental risks of applying sewage sludge compost to vineyards: carbon, heavy metals, nitrogen and phosphorus accumulation**. Journal Environmental Quality, Madison, v.31, p.1522-1527, 2002.

LANDGRAF., M.D.; ALVES, M.R.; SILVA, S.C.; REZENDE, M.O.D. **Characterization of humic acids from vermicompost of cattle manure compostin by 3 and 6 months**. Química Nova 22, 483-486. 1999.

MELO, G.W.B.; BRUNETTO, G. BASSO, A.; HEINZEN, J. **Resposta das videiras a diferentes modos de distribuição de composto orgânico no solo**. Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 34, n. 2, p. 493-503, 2012.

NADDAFI, K.; ZAMANZADEH, M.; AZIMI, A.A.; OMRANI, G. A.; MESDAGHINIA, A.R.; MOBEDI, E. **Effect of temperature, dry solids and C/N ratio on vermicomposting of wates activated sludge**. Pakistan Journal of Biological Science, v. 7, n. 7, p. 1217-1220. 2004.

NENDEL, C.; KERSEBAUM, K.C.; NIEDER, R.; KUBIAK, R. **Nitrogen mineralization from mature bio-waste compost in vineyard soils**. III Simulation of soil mineral-nitrogen dynamics. Journal of Plant Nutrition and Soil Science, Malden, v.170, p.598-607, 2007.

PEREIRA, E.W.L.; AZEVEDO, C.M.S.B.; LIBERALINO FILHO, J.; NUNES, G.H.S.; TORQUATO, J.E.; SIMÕES, B.R. **Produção de vermicomposto em diferentes proporções de esterco bovino e palha de carnaúba**. Caatinga, v. 18, n. 2, p. 112-116. 2005.

RAMOS, M.C.; MARTINÉZ-CASANOVAS, J.A. **Nutrient losses by runoff in vineyards of the Mediterranean Alt Penedès region (NE Span)**. Agriculture, Ecosystems and Environment, Amsterdam, v.113, p.352-363, 2006.

SILVA, G.N.; NOGUEIRA, E.T.S., OLIVEIRA, F.F. **Decomposição de Restos Culturais de Videira**. VII Connepi. 2010

STEFFEN, G.P.K.; ANTONIOLLI, Z.I.; STEFFEN, R. B. MACHADO, R.G. **Casca de arroz e esterco bovino como substratos para a multiplicação de minhocas e produção de mudas de tomate e alface**. Acta zoológica mexicana. vol.26 spe 2 Xalapa ene. 2010.

STEFFEN, G.P.K.; ANTONIOLLI, Z.I.; STEFFEN, R.B.; SCHIEDECK, G. **Utilização de vermicomposto como substrato na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora***. Pesquisa Florestal Brasileira 2011; 31(66): 75-82. http:// dx.doi.org/10.4336/2011.pfb.31.66.75.

VALENTE, B.S.; XAVIER, E.G.; MORSELLI, T.B.G.A.; JAHNKE, D.S.; BRUM, J.R.B.; CABRERA, B.R.; MORAES, P.O.; LOPES, D.C.N. **Fatores que afetam o desenvolvimento da compostagem de resíduos orgânicos**. Archivos de Zootecnia, v. 58, p.59-85, 2009.

VERAS, L.R.V. & POVINELLI, J. **A vermicompostagem do lodo de lagoas de tratamento de efluentes industriais consorciada com composto de lixo urbano**. Engenharia Sanitária Ambiental, v. 9, n. 3, p. 218-224. 2004.

VITTI, M. R. **Impacto do vermicomposto bovino em atributos biológicos do solo e características físicas e químicas das frutas em pomar de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch)**. Tese de doutorado em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2006.

CAPÍTULO 4

FERTILIZANTE MINERAL MISTO NA 'TANNAT' NO MUNICÍPIO DE DOM PEDRITO - RIO GRANDE DO SUL

Data de aceite: 01/03/2022

Data de submissão: 10/01/2022

Juan Saavedra del Aguila
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://orcid.org/0000-0002-6989-0799

Viviam Gloria de Oliveira
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/6156274178125746

Aline Silva Tarouco
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito – Rio Grande do Sul (RS)
http://lattes.cnpq.br/7281577288041428

Alan Eurico Coutinho
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/7412794665245493

Leticia Santos dos Santos
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/8787969632831858

Jansen Moreira Silveira
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)/ Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/2208795683029977

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila
Embrapa Clima Temperado
Pelotas - RS
http://lattes.cnpq.br/9268717260815217

RESUMO: Os fertilizantes minerais mistos disponíveis têm em suas composições alguns macro e micronutrientes combinados, como nitrogênio (N) 1%; Óxido de potássio (K_2O) 5%; Boro (B) 0,8%; Ferro (Fe) 0,40%; Manganês (Mn) 0,1%; Enxofre (S) 1%; Zinco (Zn) 2% e carvão orgânico 3,5%, que podem proporcionar uma melhoria em vários processos metabólicos e fisiológicos das plantas, estes, responsáveis pela maior produção das culturas. Assim sendo, buscou-se neste trabalho avaliar algumas respostas agronômicas da 'Tannat', em um vinhedo localizado em Dom Pedrito/RS, localizado na região da campanha Gaúcha. O estudo foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²), sendo conduzido em um vinhedo comercial de 'Tannat' enxertada em porta-enxerto 'SO4', com quatro anos de idade, conduzido no sistema de poda duplo "Guyot", nos ciclos 2017/2018 e 2018/2019. Os tratamentos consistiram de aplicações de fertilizante mineral na dose recomendada de 500 $mL.ha^{-1}$ a partir da fase 17, coforme a escala de Eichoorn & Lorenz (1977):

T1= quatro aplicações de água destilada na planta inteira (controle); T2= uma aplicação do fertilizante mineral (FM) somente no cacho; T3= duas aplicações quinzenais do FM na videira inteira e T4= quatro aplicações do FM na videira inteira. Na colheita avaliaram-se as variáveis de produtividade e clorofila. No presente experimento, o fertilizante mineral misto testado contribui em uma melhora nas variáveis agronômicas analisadas.
PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L., vitivinicultura, nutrição mineral.

MIXED MINERAL FERTILIZER IN 'TANNAT' IN DOM PEDRITO MUNICIPALITY - RIO GRANDE DO SUL

ABSTRACT: The available mixed mineral fertilizers have in their compositions some macro and micronutrients combined, such as nitrogen (N) 1%; Potassium oxide (K_2O) 5%; Boron (B) 0.8%; Iron (Fe) 0.40%; Manganese (Mn) 0.1%; Sulfur (S) 1%; Zinc (Zn) 2% and organic charcoal 3.5%, which can provide an improvement in several metabolic and physiological processes of plants, which are responsible for the greater production of crops. Therefore, this work sought to evaluate some agronomic responses of 'Tannat', in a vineyard located in Dom Pedrito/RS, located in the region of Campanha Gaúcha. The study was carried out by the Nucleus of Study, Research and Extension in Enology (NEPE[2]), being conducted in a commercial vineyard of 'Tannat' grafted on 'SO4' rootstock, with four years of age, conducted in the double pruning system "Guyot", in the 2017/2018 and 2018/2019 cycles. The treatments consisted of mineral fertilizer applications at the recommended dose of 500 $mL.ha^{-1}$ from phase 17 onwards, according to the scale of Eichoorn & Lorenz (1977): T1= four applications of distilled water on the whole plant (control); T2= one application of mineral fertilizer (FM) only on the bunch; T3= two fortnightly applications of FM on the entire vine and T4= four applications of FM on the entire vine. At harvest, productivity and chlorophyll variables were evaluated. In the present experiment, the mixed mineral fertilizer tested contributes to an improvement in the agronomic variables analyzed.
KEYWORDS: *Vitis vinifera* L., vitiviniculture, mineral nutrition.

1 | INTRODUÇÃO

A Campanha Gaúcha, cortada pelo paralelo de latitude 31ºS, caracteriza-se por extensas planícies cobertas de vegetação rasteira. Tem topografia plana, facilitando a mecanização. Alguns solos são de reduzida acidez, arenoso e com boa drenagem e outros são exatamente o contrário. A pluviosidade é alta, de cerca de 1.400mm anuais, porém menos que na Serra Gaúcha (AMARANTE, 2010).

No decorrer da década de 1970, várias empresas começaram a se estabelecer no extremo sul do estado, atraídas por pesquisas da Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul (RS) que o consideraram a região de melhores condições climáticas para a cultura *Vitis vinifera*. Devido às ótimas condições de cultivo de uvas viníferas e à relativa saturação da Serra Gaúcha, muitas vinícolas serranas se instalaram no extremo sul do Rio Grande do Sul (AMARANTE, 2010).

São cultivadas praticamente apenas uvas europeias, pelo sistema de espaldeira,

com as videiras dispostas em fileira, o mais indicado para castas finas. Atualmente (2022), aproximadamente esta região conta com 1.600 hectares de uvas finas plantadas, utilizadas para a elaboração de vinho fino.

'Tannat' é originária da região de Madiran, no Sul França, onde está sua maior área de cultivo. Também é importante no Uruguai, onde é a principal vinífera tinta cultivada. Foi introduzida no Rio Grande do Sul pela Estação Experimental de Caxias do Sul, em 1947, procedente da Argentina. Novas introduções foram feitas por essa mesma instituição em 1971 e 1977, com materiais vindos da Califórnia e da França, respectivamente. Destacou-se nos experimentos, passando a ser avaliada em unidades de observação instaladas em propriedades de viticultores no início da década de 1980. No mesmo período, foi plantada em Santana do Livramento pela empresa "National Distillers". A partir de 1987 começou a ser difundida comercialmente na Serra Gaúcha (CAMARGO, 2022).

Cultivar vigorosa e bastante produtiva (Figura 1), cujo cultivo comercial do Rio Grande do Sul teve expansão na década de 90 do século passado. A área plantada evoluiu significativamente chegando a 130 ha em 1995. Origina vinho rico em cor e extrato usado especialmente para corte com outros vinhos tintos. No Uruguai e no Rio Grande do Sul, é usada também para a elaboração de vinho varietal.

Figura 1: Videira 'Tannat', enxertado no porta-enxerto 'SO4', no município de Dom Pedrito/RS.

No ano de 2020, foram concedidos aos vinhos finos brancos, rosados, tintos e espumantes da região da Campanha Gaúcha, pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), a Indicação Geográfica (IG) "Campanha Gaúcha" na forma de Indicação de Procedência (IP) (Figura 2).
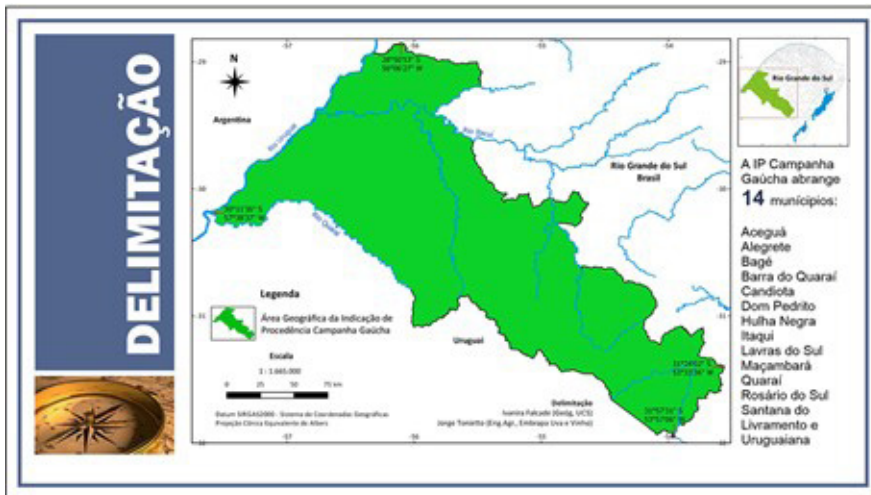
Figura 2: Localização Geográfica da IP Campanha Gaúcha.

Fonte: EMBRAPA, 2022.

A IP Campanha Gaúcha é um reconhecimento à qualidade excepcional dos vinhos finos produzidos na região e seu selo garante que o vinho daquela garrafa expressa as características da região onde o vinho foi produzido.

Uma das culturas que deu certo na Campanha Gaúcha é a da videira, a qual se cultiva na região desde a época dos Jesuítas.

Assim como toda cultura, a da videira apresenta um máximo biológico produtivo, que vem a ser o máximo potencial de produtividade que a planta pode demonstrar quando em um ambiente considerado ótimo, ou seja, livre de qualquer tipo de estresse, seja biótico ou abiótico. Em condições de campo, faz-se necessário minimizar os estresses para se alcançar níveis de produtividade próximos do máximo biológico.

Estresse por falta ou excesso de um determinado nutriente essencial, seja macro ou micronutriente, funcionará como um fator determinante de perda de produtividade na cultura da videira.

A fertilização foliar na videira é utilizada para colocar alguns nutrientes imóveis em locais pontuais que podem apresentar deficiências, o que geralmente acontece com o Cálcio (Ca^{2+}) e o Boro (B), além de corrigir pequenas deficiências nutricionais durante o ciclo produtivo em andamento.

As folhas mais novas estão em alta atividade metabólica, consumindo nutrientes nos seus processos de síntese. A penetração dos nutrientes no apoplasto (espaço intercelular) é também mais facilitada, porque nestas folhas a cutícula é mais fina e possui menor quantidade de ceras e cutina, em contrates com uma quantidade relativamente grande de pectinas, que não altamente hidrófilas (CASTRO et al., 2017).

Um fertilizante pode conter um, dois ou vários macronutrientres primários,

macronutrientes secundários e micronutrientes. Uma vantagem óbvia de fertilizantes com vários nutrientes é a economia de trabalho na aplicação, mas deve-se considerar ainda que os nutrientes serão aplicados mantendo a mesma relação entre suas concentrações. Essa última vantagem, contudo, nem sempre é obtida para qualquer produto. O emprego de fertilizantes mais concentrados pode trazer problemas com relação a macronutrientes secundários e micronutrientes. O exemplo clássico é o que ocorre quando do emprego em larga escala da uréia (45%N) em substituição ao sulfato de amônio (20%N), causando o aparecimento de deficiência de S (RODELLA, 2000).

A 'Tannat' é conhecida pela sua potencialidade dos vinhos extremamente tânicos quando jovens, concentrados e com ótimo poder de envelhecimento. Os estudos mais específicos na região de Dom Pedrito - RS, ainda são poucos, sobre tudo com produtos fertilizantes minerais mistos relacionados ao cultivo da videira para melhorar a sua qualidade e potencialidade em campo.

Neste sentido, este estudo teve como objetivo trabalhar em diferentes épocas de aplicação do fertilizante foliar misto na tentativa de contribuir em uma melhor resposta agronômica da 'Tannat'.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi implantado na cidade de Dom Pedrito/RS, localizado nas coordenadas 30°58'58" Sul e 54°40'22" Oeste, apresenta clima subtropical úmido, com invernos rigorosos, grandes geadas, vento Minuano e temperatura média anual de 16°C. O solo deriva de granulitos, rocha metamórfica de alto grau.

O estudo foi realizado pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE[2]), sendo conduzido em um vinhedo comercial de 'Tannat' enxertada em porta-enxerto 'SO4', com quatro anos de idade, conduzida no sistema de poda duplo "Guyot", em espaldeira simples, com altura de 0,90 m do primeiro arame ao solo, aproximadamente 0,80 m de altura de área foliar (altura entre o primeiro e o último arame), espaçamento de 1,3 m entre plantas e 3,0 m entre filas, nos ciclos 2017/2018 e 2018/2019.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições para cada tratamento e sete plantas por repetição, totalizando 21 plantas por tratamento. Os tratamentos consistiram de aplicações de fertilizante mineral na dose recomendada de 500 $mL.ha^{-1}$ a partir da fase 17 (Figura 3), coforme a escala de Eichoorn & Lorenz (1977): T1= quatro aplicações quinzenais de água destilada na planta inteira (controle); T2= uma aplicação do fertilizante mineral (FM) somente no cacho; T3= duas aplicações quinzenais do FM na videira inteira e T4= quatro aplicações quinzenais do FM na videira inteira.

A fonte de fertilizante mineral comercial utilizada foi o produto Biozyme® TF, constituído de Nitrogênio (N) 1%; Óxido de potássio (K_2O) 5%; Boro (B) 0,08%; Ferro (Fe) 0,40%; Manganês (Mn) 0,1%; Enxofre (S) 1%; Zinco (Zn) 2% e Carbono Orgânico 3,5%.

Figura 3: Videira ‘Tannat’, em estádio da primeira aplicação (fase 17).

Após a primeira aplicação, as demais foram realizadas quinzenalmente, de acordo com o tratamento testado. Na fase de mudança de cor das uvas, o que corresponde ao estádio 35, conforme Eichhorn e Lorenz (1977). Foi instalada uma rede contra o ataque de pássaros, com a função de minimizar a perda de frutos.

Figura 4: Rede contra o ataque de pássaros na fase de mudança de cor (35) nas Videiras ‘Tannat’.

Foram avaliadas: clorofila total das folhas, utilizando-se um ClorofiLOG-CFL 1030, marca FALKER (Figura 5); e a produtividade da cultura, realizada a sequência da colheita

(Figura 6).

Figura 5: Avaliação de clorofila total nas folhas da Videira 'Tannat', utilizando o ClorofiLOG-CFL 1030, marca FALKER.

Figura 6: Colheita da 'Tannat'.

Foi utilizado para as análises de dados, o programa estatístico Sisvar 5.6 (FERREIRA, DANIEL FURTADO, 2011), sendo que os dados foram submetidos a comparação de médias e Tukey a 5% de probabilidade.

3 | RESULTADOS

Nas Tabelas 1 e 2, que ilustram os resultados das variáveis fisiológicas, verifica-se que para a clorofila total não houve diferenças estatísticas significativas, entretanto chama atenção os valores obtidos, na safra 2017/2018, para T2 (10/11/2017) e T3 (12/02/2018). Já para a safra 2018/2019, observa-se superioridade do T2 em relação ao controle na leitura de 29/11/2018.

Tratamentos*	Clorofila total	
	10/11/2017	12/02/2018
T1	343,1 ab	418,7 ab
T2	351,5 a	407,8 ab
T3	333,3 ab	432,8 a
T4	318,3 b	405,0 b
CV (%)	19,32%	16,45%

*T1= quatro aplicações quinzenais de água destilada na planta inteira (controle); T2= uma aplicação do fertilizante mineral (FM) somente no cacho; T3= duas aplicações quinzenais do FM na videira inteira e T4= quatro aplicações quinzenais do FM na videira inteira.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1: Clorofila total das folhas da Videira 'Tannat', 2017/2018.

Tratamentos*	Clorofila total	
	29/11/2018	19/02/2019
T1	336,8 b	293,9 a
T2	360,7 a	301,4 a
T3	348,5 ab	310,1 a
T4	345,1 ab	298,4 a
CV (%)	16,99 %	26,95%

*T1= quatro aplicações quinzenais de água destilada na planta inteira (controle); T2= uma aplicação do fertilizante mineral (FM) somente no cacho; T3= duas aplicações quinzenais do FM na videira inteira e T4= quatro aplicações quinzenais do FM na videira inteira.

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2: Clorofila total das folhas da Videira 'Tannat', 2018/2019.

Em relação à variável resposta de produtividade, considerando-se o tratamento controle (T1) como produtividade 100%, obteve-se uma curva de produtividade (Figura 7), tendo como pico de produtividade, 122,3%, T3 ou duas aplicações quinzenais do fertilizante

mineral na planta inteira, seguido pelo T2 ou uma aplicação do fertilizante mineral somente no cacho, 105,7%. T4 ou quatro aplicações quinzenais de fertilizante mineral na videira inteira apresentou produtividade correspondente a 88,4%, ou seja, inferior aos demais tratamentos, inclusive ao controle, o que pode ser considerado como toxicidade por sobredose do produto a planta.
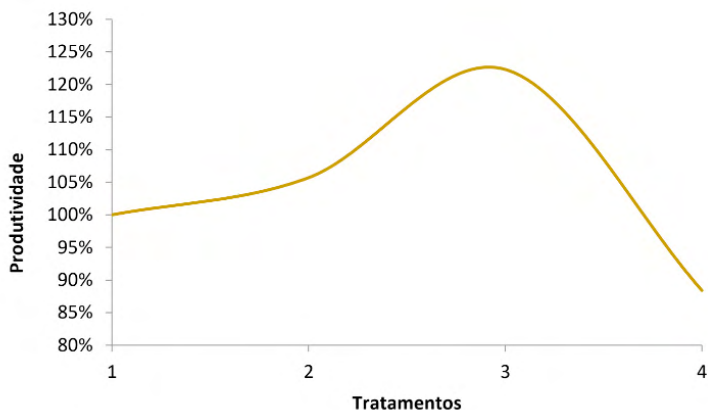
Figura 7: Produtividade da 'Tannat em relação ao tratamento controle (100%).

Segundo Sousa et al., (2011), aplicações de 250 mL ha^{-1} FML do fertilizante mineral misto Biozyme®, a cada 45 dias, proporcionaram maior produtividade real na cultura da banana. O que corrobora a funcionalidade do fertilizante mineral no aumento da produtividade, também na videira, no presente trabalho.

4 I CONCLUSÃO

Concluímos preliminarmente no presente trabalho, que o fertilizante mineral misto testado pode aumentar a produtividade da Videira 'Tannat'.

AGRADECIMENTOS

Ao viticultor, Sr. Adair Camponogara.

À empresa Citropack pelo fornecimento das redes contra-ataque de pássaros.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, J.O.A. **Os segredos do vinho** – 3ª edição. São Paulo: Mescla (2010).

CAMARGO, U. A. ***Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado***; Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Uva/UvasViniferasRegioesClimaTemperado/cultivar.htm#topo>. Acesso em janeiro (2022).

CASTRO, P. et al. **Manual de estimulantes vegetais: nutrientes, biorreguladores, bioestimulantes, bioativadores, fosfitos e biofertilizantes na agricultura tropical** / coordenação de Paulo Roberto de Camargo e Castro … [et al.]. – São Paulo: Agronômica Ceres (2017).

EICHORN, V.K.W.; Lorenz, D.H. **Phenological Development Stages of the Grapewine***.* *Braunschweig.* (1977), pgs. 28-29.

EMBRAPA. Ciência ajuda vinho da Campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica. Acesso em janeiro (2022).

RODELLA, A.A.; ALCARDE, J.C.; DIAS, A.P. **Requisitos de qualidade física e química de fertilizantes minerais**. GONÇALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, (2000), **59-78**.

SOUSA, R. de Melo et al. Fertilizante Mineral Misto via Foliar na Cultura da Banana, Cultivada Grand Naine. Resumo: XXIII Congresso Brasileiro da Ciência do Solo. Uberlândia – MG, (2011).

CAPÍTULO 5

ASPECTOS AGRONÓMICOS INFLUENCIADOS PELA DESFOLHA NA 'CABERNET SAUVIGNON'

Data de aceite: 01/03/2022
Data de submissão: 10/01/2022

Juan Saavedra del Aguila
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://orcid.org/0000-0002-6989-0799

Alef Robalo Guimarães
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/9299848889624291

Andreza Santana Afonso
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/1434452146031545

Sara Barbosa Borghi
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/5457041066439266

Jansen Moreira Silveira
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/2208795683029977

Elizete Beatriz Radmann
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
http://lattes.cnpq.br/7302773191822518

Lília Sichmann Heiffig-del Aguila
Embrapa Clima Temperado
Pelotas - RS
http://lattes.cnpq.br/9268717260815217

RESUMO: Dentro da Vitivinicultura, práticas culturais como a desfolha pode ser uma ferramenta para melhorar as características agronômicas da cultura da videira. Neste sentido, o presente trabalho avaliou a influência da desfolha sobre aspectos agronómicos na 'Cabernet Sauvignon' em Dom Pedrito - RS. O experimento foi desenvolvido pelo Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE²) da UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito. A desfolha foi realizada em plantas de um vinhedo comercial, de 19 anos de idade, de 'Cabernet Sauvignon' enxertado no porta-enxerto 'SO4', nas fases de prefloração (17), frutificação (29) e início da maturação ou mudanças da cor (35) - utilizando a escala de Eichhorn & Lorenz, retirando de uma a quatro folhas até que o cacho estivesse descoberto, sendo considerado como controle a desfolha padrão do produtor na fase de maturação plena (38). Foram avaliados: altura e largura do cacho (cm), número de bagas, peso do cacho e baga (g) e, produtividade (kg ha^{-1}). A exceção da variável peso do cacho, para as demais não foram observadas diferenças significativas entre

os tratamentos. Conclui-se que os aspectos agronômicos avaliados no presente experimento não foram influenciados pela fase de desfolha na ‘Cabernet Sauvignon’.
PALAVRAS-CHAVE: *Vitis vinifera* L., Poda Verde, Fotossíntese.

AGRONOMIC ASPECTS INFLUENCED BY LEAFLESS IN ‘CABERNET SAUVIGNON’

ABSTRACT: Within Viticulture, evaluating cultural practices such as this can be a tool to improve the agronomic characteristics of ‘Cabernet Sauvignon’. In this sense, we sought to study the influence of the leafless on agronomic aspects in ‘Cabernet Sauvignon’ in Dom Pedrito - RS. The experiment was developed by the “Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia” ($NEPE^2$) of UNIPAMPA – Campus Dom Pedrito. The design was carried out in a 19-year-old Commercial Vineyard, injected into the ‘SO4’ seed holder, using the Eichhorn & Lorenz Scale, in the phases of pre-flowering (17), fructification (29) and color change (35), with intensity from one to four today until the race was discovered, being considered as the control of the leafless pattern of the producer (38). Evaluated: height and height of the race (cm), number of bays, weight of the race and bay (g) and productivity (kg ha-1). For the variables height of the race, number of bays, weight of bay, productivity and height of the race, no significant differences were observed between the treatments, obtaining an average of 13.35 cm; 88; 1.62 g; 3,785 kg ha-1 and 7.30 cm, respectively. However, for the weight of the race, a significant difference was obtained, hence the highest values were observed in the treatments carried out in the color change, pre-flowering and control, 127.26 g; 120.65 g y; 102.60 g, respectively, differing from the weight of the race in the fructification phase, with an average of 77.78 g. The lower weight of the race obtained in the fructification phase could be associated with the stress generated in the plant, due to the reduction of photo-assimilates to the bays, reflecting in the reduction of the weight of the race in this treatment. Preliminarily, the design carried out in the fructification phase does not result in an increase in the weight of the ‘Cabernet Sauvignon’ race.
KEYWORDS: *Vitis vinifera* L., Green Pruning, Photosynthesis.

1 | INTRODUÇÃO

A Campanha Gaúcha (Figura 1), compreende os municípios de Candiota, Bagé, Dom Pedrito, Santana do Livramento, Quarai, Alegrete e Uruguaiana. Situada na latitude 31ºS, mesma latitude de países já conhecidos como produtores de vinhos de qualidade do novo mundo vitivinícola, como Austrália, Nova Zelândia, África do Sul, Chile e Argentina, possui alta capacidade para a diversificação de culturas e processos produtivos (STRECK et al, 2008; AMARANTE, 2010).

Figura 1: Ilustração cartográfica da região da Campanha Gaúcha.

Fonte: Ibravin, 2014.

A região possui solos bem adaptados à vitivinicultura, seja em relação ao uso de mecanização, seja no que tange respeito a disponibilidade de minerais no solo, além de uma grande amplitude térmica e ótimas condições de luminosidade, favorecendo o amadurecimento pleno dos frutos. Devido à grande extensão do seu território, há uma grande diversidade em relação aos tipos de solo, variando de muito arenosos até com altos teores de argila, com predominância da característica arenosa. (SUERTEGARAY, 2012).

Em relação ao relevo da região, possui colinas suaves e grandes planícies, permitindo assim a mecanização dos vinhedos. De clima seco, a região apresenta um índice pluviométrico variando de 1300 a 1500 mm por ano, com secas frequentes no verão, características estas desejáveis para uma boa concentração de açúcares nas bagas e uma menor incidência de doenças nas plantas (SUERTEGARAY, 2012).

Nesta região são cultivadas principalmente uvas europeias como a 'Tannat', 'Cabernet Sauvignon' e 'Chardonnay', pelo sistema de espaldeira, com as videiras dispostas em fileiras, o mais indicado para castas finas (GIOVANNINI; MANFROI, 2009).

Dentro das principais cultivares de uvas finas tintas para a elaboração de vinho plantadas na Campanha Gaúcha, tem-se a 'Cabernet Sauvignon', uma cultivar da região francesa de Medoc, a qual produz vinho vermelho e brilhante, com aroma muito característico, considerado um dos mais finos e delicados (SOUSA, 1996).

No ano de 2020, a Campanha Gaúcha, recebeu a Indicação Geográfica (IG) (Figura 2), na modalidade de Indicação de Procedência (IP) (EMBRAPA, 2022).

Nesse contexto, as IG estão inseridas no movimento global de segmentação dos mercados, valorizando os recursos territoriais. (CERDAN et al, 2010). Desta forma, a IG deve ser pensada como uma ferramenta de ocupação harmoniosa do espaço cultural, aliando a valorização de um produto típico e seus aspectos históricos e culturais, a conservação da biodiversidade e o desenvolvimento rural (MAPA, 2011).

As Indicações Geográficas identificam vinhos originários de uma área geográfica

delimitada quando determinada qualidade, reputação ou outra característica são essencialmente atribuídas a essa origem geográfica (EMBRAPA, 2022).

A Indicação de Procedência da campanha compreende uma área geográfica que totaliza 44.365 km², abrange, em todo ou em parte, 14 municípios da região sendo Aceguá, Alegrete, Bagé, Barra do Quaraí, Candiota, Dom Pedrito, Hulha Negra, Itaqui, Lavras do Sul, Maçambará, Quaraí, Rosário do Sul, Santana do Livramento e Uruguaiana. Para a elaboração dos vinhos, 100% das uvas devem ser produzidas na área delimitada (EMBRAPA, 2022).

Para a elaboração dos vinhos, são autorizadas 36 cultivares de videira produzidas na região, todas do gênero *Vitis vinifera,* sendo algumas destas 'Alvarinho', 'Ancellota', 'Cabernet Franc', 'Cabernet Sauvignon', 'Chardonnay', 'Chennin Blanc', 'Gewurztraminer', 'Malbec', 'Marselan', 'Merlot', 'Petit Verdot', 'Pinot Grigio', 'Pinot Noir', 'Riesling Itálico', 'Riesling', 'Renano', 'Ruby Cabernet', 'Sauvignon Blanc', 'Syrah', 'Tannat', 'Tempranillo', 'Touriga Nacional' e 'Trebbiano' (EMBRAPA, 2022).

É liberada a produção de vinhos finos tranquilos brancos, rosados e tintos e os espumantes naturais, sendo os varietais com no mínimo 85% da variedade indicada no vinho varietal (EMBRAPA, 2022).

Figura 2: Indicação Geográfica da Campanha Gaúcha.

Fonte: site sommelierschool.com.br, 2020.

Na Campanha Gaúcha, como já apresentado, estão sendo cultivadas muitas

variedades tintas dentre elas se destaca a ‘Cabernet Sauvignon’, por ser a mais plantada em toda região, com isso cada vez mais se faz necessário o uso de práticas culturais para possibilitar a melhora da qualidade, tanto do fruto como do vinho a ser produzido. Desta forma, o uso da desfolha, que consiste em uma técnica cultural, na qual se faz a remoção de um número variável de folhas ao nível dos cachos (QUEIROZ, 2002), pode ser uma alternativa para melhorar estes atributos, propiciando uma melhor exposição dos cachos ao sol e aumento da qualidade final da fruta para produção de vinhos de alta qualidade (BLEDSOE et al. 1988).

A época mais comum de realização dessa prática é a virada de cor ou “verasion”, ou seja, quando se inicia a mudança da cor das bagas. A desfolha, nessa época, apresenta resultados benéficos quando comparada a não realização da mesma, porém, nos últimos anos, há uma tendência mundial de realizar a desfolha de forma antecipada, para que esses benefícios sejam ainda maiores (RUFATO et al., 2021).

As desfolhas, na época de floração, têm o objetivo de reduzir a produtividade em cultivares com grandes níveis de produção, permitindo ganhos de qualidade das uvas e dos vinhos produzidos, substituindo o desbaste de cachos, prática realizada de forma manual e demorada (PONI et al. 2006).

Nesse sentido, avaliou-se a influência da desfolha nos aspectos agronômicos da ‘Cabernet Sauvignon’ em Dom Pedrito - RS.

2 | MATERIAIS DE MÉTODOS

O trabalho foi realizado num vinhedo comercial de 15 hectares, instalado no sentido norte Sul, localizado no município de Dom Pedrito-RS, onde o clima da região é classificado como subtropical úmido, com verões relativamente quentes e secos, com uma precipitação pluviométrica de 1388 mm. As plantas utilizadas foram da cultivar Cabernet Sauvignon (clone R5) com cerca de 19 anos. Estas apresentando características de médio vigor e média produtividade, enxertadas no porta enxerto ´SO4`, conduzidas em cordão esporonado, com espaçamento de 1,3 m entre plantas e 3,35 m entre filas.

Para a realização deste trabalho foi utlizada a escala de Eichhorn & Lorenz (1977), onde o tratamento controle consistiu na desfolha padrão do produtor (estádio de maturação plena) (Figura 3), e os demais tratamentos consistiram da desfolha nas fases de pré floração (Figura 4), frutificação estágio grão chumbinho (Figura 5) e mudança de cor (Figura 6). Em todos os tratamentos, a intensidade da desfolha foi de uma a quatro folhas, até que o cacho ficasse descoberto.

O delineamento experimental foi de blocos casualizados com três repetições para cada tratamento e sete plantas por repetição (intervalo).

Para as amostras foram coletados sete cachos por repetição, totalizando 21 cachos por tratamento. Após a colheita dos cachos, foram avaliadas as variáveis: peso de cacho

(g), altura e largura de cacho (cm), número de bagas, peso de baga (g), e a produtividade (kg ha^{-1}).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias, quando significativas, comparadas pelo teste de tukey a 5% de probabilidade.

Figura 3: Desfolha realizada no estádio de maturação plena na cultivar Cabernet Sauvignon.

Fonte: Guimarães, 2018.

Figura 4: Desfolha realizada no estádio de pré-floração na cultivar Cabernet Sauvignon.

Fonte: Guimarães, 2018.

Figura 5: Desfolha realizada no estádio de Frutificação (grão chumbinho) na cultivar Cabernet Sauvignon.

Fonte: Guimarães, 2018.

Figura 6: Desfolha realizada no estádio de início da maturação ou mudança de cor na cultivar Cabernet Sauvignon.

Fonte: Guimarães, 2018.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável peso de cacho houve diferenças significativas entre os tratamentos, sendo o maior peso de cacho observado quando da desfolha nas fases de mudança de cor, pré-floração e maturação plena, porém esta última não tendo diferido da desfolha realizada na fase de frutificação. Para as demais variáveis não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1).

Tratamentos* (Desfolha)	Peso do Cacho (g)	Peso de Baga (g)	Número de Bagas	Largura do Cacho (cm)	Altura do Cacho (cm)	Produtividade (kg ha^{-1})
na frutificação	77,8 b	1,7 a	80,4 a	6,6 a	12,8	4.047 a
na pré-floração	120,7 a	1,6 a	92,2 a	7,5 a	12,5	3.607 a
na mudança de cor	127,3 a	1,7 a	97,1 a	7,3 a	14,4	3.292 a
na maturação plena	102,6 ab	1,5 a	82,4 a	7,8 a	13,8	4.196 a
CV(%)	32,8	10,0	34,0	21,3	21,4	35,6

Tratamentos* Desfolha realizada nas fases de pré floração, frutificação (grão chumbinho), mudança de cor e maturação plena, de acordo com a Escala de Echohorn e Lorenz (1977).

Tabela 1: Peso do cacho; peso de baga; Nº de baga; largura do cacho, altura do cacho e produtividade da ´Cabernet Sauvignon´ submetida a desfolha, 2019.

Segundo estudos (MAY et al., 1969) demonstrou que uma desfolha realizada no período pós-floração acaba sendo mais eficiente na redução do tamanho do bago do que uma desfolha mais precoce. Portanto uma redução na área foliar durante as três semanas que seguem a floração, pode ter um impacto negativo nos componentes do rendimento por provocar um insuficiente abastecimento de fotoassimilados às inflorescências (BARROS, 1993), podendo ocasionar uma diminuição do cacho se compararmos com a desfolha realizada na maturação plena, devido a esta fase ser uma das que mais necessita estes compostos para que suas bagas se desenvolvam.

4 | CONCLUSÃO

Conclui-se que os aspectos agronômicos avaliados no presente experimento não foram influenciados pela fase de desfolha na ‘Cabernet Sauvignon’.

AGRADECIMENTOS

Ao Viticultor, Sr. Adair Camponogara. A empresa Citropack pela doação das redes contra o ataque de pássaros.

REFERÊNCIAS

AMARANTE. J.O.A. **Os segredos do vinho**-3ª edição. São Paulo 2010, pg 564.

BARROS, M.T.F. Influence of basal leaf removal and cropping level on grow, yield, cold hardiness and bud fruitfulness in Seyval grapevines (Vitis sp.). Dissertation of Doctor of Philosophy. Michigan State University*. 234 pp*. 1993.

BLEDSOE, A.M, 1988. Effects of timing and severity of leaf removal on yield and fruit composition of Sauvignon blanc grapevines. Am. J. Enol. Vitic. 39:49-54. 1988.

CERDAN, C.; BRUCH, K.; VITROLLES, D. Gestão e controle pós-reconhecimento das indicações geográficas. In: CERDAN, C. M.; BRUCH, K. L.; SILVA, A. L. (Org.). Curso de propriedade intelectual e inovação no agronegócio. 2. ed. Brasília: MAPA; Florianópolis, SC: SEaD/UFSC/FAPEU, 2010. Módulo II, indicação geográfica / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 376p.

EICHORN, V.K.W.; LORENZ, D.H. **Phenological Development Stages of the Grapewine.** Braunschweig. 1977**,** pgs. 28-29.

EMBRAPA. Ciência ajuda vinho da Campanha Gaúcha a conquistar Indicação Geográfica. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/52668635/ciencia-ajuda-vinho-da-campanha-gaucha-a-conquistar-indicacao-geografica. Acesso em janeiro (2022).

GIOVANNINI, E; MANFROI, V. (Org.). **Viticultura e Enologia: Elaboração de Vinhos nos Terroirs Brasileiro**. Bento Gonçalves IFRS, 2009. Cap. 1, p. 10-206.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/. Acesso em: 28 fev 2011.

MAY, P.N.J. SHAULIS, and A.J. ANTCLIFF. The effect of controlled defoliation in the Sultana vines. Am. J. Enol. Vitic. 20:237-250. 1969.

PONI, S., et al. Effects of early defoliation on shoot photosynthesis, yield components, and grape composition. American Journal of Enology and Viticulture, v.57: p.397-407, 2006.

QUEIROZ, J. Condução e relações de rendimento e qualidade de castas nobres do Douro.Porto: Tese de Doutoramento em Ciências Agrárias -Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2002.

RUFATO, L.; MARCON FILHO, J.L.; BRIGHENTI, A.F.; BOGO, A.; KRETZSCHMAR, A.A. **A cultura da videira: vitivinicultura de altitude.** Florianópolis: UDESC, 2021. (Série Fruticultura). 577 p.

SOUSA, J. S. I. de. **Uvas para o Brasil**. 2. ed. Piracicaba: Fealq, 791 p. (Biblioteca de Ciências Agrárias Luiz de Queiroz, 1). 1996.

STRECK, E. et al. **Solos do Rio Grande do Sul** Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

SUERTEGARAY, D.M.A; SILVA, L.A.P.DA. Tchê Pampa: histórias da natureza gaúcha. In: Pillar, V.P.; Müller, S.C.; Castilhos, Z.M.S et al. (Eds.). Campos Sulinos- conservação e uso sustentável da biodiversidade. Brasília: MMA, 2012.

CAPÍTULO 6

O INÍCIO DA COLHEITA MECANIZADA DE UVAS VINÍFERAS NO BRASIL

Data de aceite: 01/03/2022
Data de submissão: 07/02/2022

Wilson Valente da Costa Neto
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) / Campus Dom Pedrito, Curso de Bacharelado em Enologia
Dom Pedrito - RS
https://orcid.org/0000-0002-0102-8705

Pilar Barreiro Elorza
Universidade Politécnica de Madrid
Madrid - Espanha
Escola Técnica de Superior de Engenharia Agronômica e de Biossistemas
https://orcid.org/0000-0003-4702-6059

RESUMO: No ano de 2010 iniciou a colheita mecanizada de uvas viníferas no Brasil. A primeira colhedora indicada para sistema de condução em espaldeira, foi adquirida pela vinícola Almadén, no município de Santana do Livramento – RS. Tratava-se de uma máquina do tipo de arrasto (acoplada a um trator), e se manteve como a única em operação até o ano de 2015. Neste ano foi realizada a primeira avaliação do desempenho da colheita mecanizada de uvas em conjunto com pesquisadores da Unipampa e UPM. Cerca de 24% da área de cultivo de uvas viníferas no Brasil, são conduzidas em espaldeira, condição necessária para a introdução de sistemas mecanizados de maior capacidade de campo, nestas condições, a relação de trabalho quando comparada com a colheita manual é de 1:80. Neste âmbito o Brasil se encontra aquém em comparação a todos os países produtores do mundo, pois conta com cerca de 5 colhedoras de uvas em espaldeira, e somente uma máquina do tipo autopropelida. Neste capítulo será apresentado o desempenho da colheita mecanizada de 2015, avaliado através de cadernos digitais de campo e utilizando dados georreferenciados, Differential Global Positioning System (DGPS). Foi observado uma grande variedade de incidências que acabou por comprometer o desempenho da colheita mecânica, devido principalmente à manutenção deficiente, em virtude da dificuldade de reposição de peças (importadas) e mão de obra especializada, estes contratempos refletiram numa clara redução da capacidade de trabalho. Também neste capítulo é apresentada uma análise das perdas de uva e mosto desenvolvida pelos autores durante a colheita. As características quantitativas foram definidas e comparadas para avaliar a diferença entre o mecanizado e o tradicional, juntamente com uma discussão técnica na perspectiva da mecanização da viticultura (colheita) num futuro próximo para o país.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de gestão agrícola, viticultura 4.0, viticultura no Brasil, colheita mecânica.

THE BEGINNING OF MECHANIZED HARVESTING OF WINE GRAPES IN BRAZIL

ABSTRACT: In 2010 mechanized harvesting of wine grapes in Brazil began. The first harvester

suitable for trellis conduction system was acquired by the winery Almadén, in Santana do Livramento - RS. It was a trailed machine (coupled to a tractor), and remained the only one in operation until 2015. In this year, the first evaluation of the performance of mechanized grape harvesting was carried out in cooperation with researchers from Unipampa and UPM. About 24% of the vinifera grape growing area in Brazil is conducted in trellis, a necessary condition for the introduction of mechanized systems of high field capacity, under these conditions, the labor ratio when compared with manual harvest is 1:80. In this context Brazil is behind in comparison to all the producing countries in the world, because it has about 5 trellis grape harvesters, and only one self-propelled machine. This chapter will present the performance of the 2015 mechanized harvest, evaluated through digital field notebooks and using georeferenced data, Differential Global Positioning System (DGPS). It was observed a wide variety of incidences that ended up compromising the performance of the mechanized harvest, due mainly to poor maintenance, due to the difficulty of replacement of replacement parts (imported) and specialized labor, which reflected in a clear reduction in work capacity. Also in this chapter is presented an analysis of the grape and must losses developed by the authors during the harvest. The quantitative characteristics were defined and compared to evaluate the difference between mechanized and traditional, together with a technical discussion in the perspective of grape mechanization (harvest) in the near future for the country.
KEYWORDS: Farm management system, viticulture 4.0, viticulture in Brazil, grape Harvest.

1 | INTRODUÇÃO

A colheita da uvas mecanizadas iniciou na Califórnia nos anos 60 a partir de pesquisas desenvolvidas na Universidade da Califórnia em 1953. No início era uma máquina com uma barra de corte ser empregado em parreirais em sistema latado horizontal. A seguir, surgiram máquinas de sucção ou sopro de ar, podendo ser empregadas em qualquer tipo de sistema de condução. Mas prevaleceram as máquinas com sistema de vibração. A corrida pela colheita mecanizada de uvas se expandiu para Europa, principalmente na França, nos anos 70, fomentada pela crise do petróleo. Desde então, a França apresenta grande experiência no desenvolvimento de máquinas para vinhedos, as fabricantes Braud (primeiro modelo comercializado em 1975, atualmente CNH Industrial), Gregoire (primeiro modelo em 1978) e Pellenc (no início dos anos 90) são exemplos alguns exemplos que dominam mais de 90% do mercado mundial.

A colheita mecânica de uvas foi facilmente aceita pelos produtores devido a sua capacidade de campo, uma vez que uma hora de trabalho mecanizado equivale ao trabalho de 10 pessoas ao dia em jornada de 8 h. (Barreiro, 2009).

No início dos anos 90 inicia-se o processo da colheita mecânica na Espanha, 20 anos após ao país vizinho, este atraso foi à necessidade de adaptar as vinhas daquele país ao novo sistema de condução (Barreiro, 2009). Os registros disponíveis (Dezembro de 2014) indicam que existem 1980 colhedoras de uvas na Espanha (MAGRAMA, 2014), sendo uma ordem de grandeza inferior à França.

A grande maioria colhedoras de uvas trabalham com base na vibração horizontal e é classificada em: máquinas de arrasto (acopladas ao trator agrícola) figura 1, autopropelidas (independentes ou autônomas) figura 2 e polivalentes (capacidade de desenvolver outras atividades como a pulverização por exemplo, com a troca de kits específicos) figura 3.

Figura 1 – Colhedora de uvas de arrasto.

Figura 2 – Colhedora de uvas de autopropelida.

Figura 3 – Máquina polivalente.

Fonte: Braud New Holland.

As colhedoras de uvas de arrasto apresentam o custo de aquisição e manutenção mais baixo e necessitam de trator com tomada de potência (TDP) superior a 56 kW, enquanto as máquinas com autopropelidas (potência nominal de 75-100 kW), têm um custo de aquisição substancialmente mais elevado (mais do dobro). Em países em que se encontram empresas prestadoras de serviço, nota-se maior o maior emprego das máquinas autopropelidas enquanto que as do tipo de arrasto são preferidas pelos próprios viticultores.

A América do Sul tem sua época de colheita complementar em relação à Europa (Hemisfério Norte), o transporte internacional de colhedoras tornou-se um novo negócio ativo, o que permite duplicar o tempo de trabalho disponível (de cerca de 500 h a quase 1000 h por ano). O Chile é o principal mercado deste intercâmbio devido a semelhanças culturais (idioma entre todos), e vários empreiteiros espanhóis estão a fazer um esforço significativo para oferecer aos viticultores prestação de serviços ao longo de todo o ano.

Em 2015, o Brasil detinha 79094 ha de vinhedos (Figura 4), distribuídos em 9 estados com uma produção global de 1,5 Mt; 50% para o consumo de uvas de mesa, e o restante para o processamento de vinho, sucos e derivados. No ano de 2020 está área foi de 74826ha, contudo a destinação das uvas se manteve praticamente igual ao reportado.
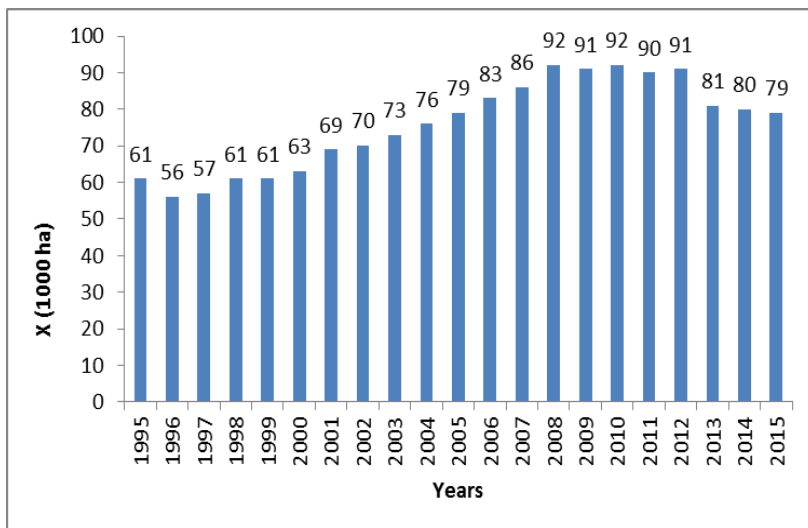
Figura 4: Evolução da área de vinhedos no Brasil (1995-2015).

A área plantada com vinhas no Brasil (Figura 4) mostrou um aumento constante de 1995 a 2008, e uma situação de estabilidade até 2013, ao mesmo tempo que diminuiu de 2013 a 2015. Em 2015, verificou-se uma redução global de 1,83%, afetando a maioria dos nove estados produtores; apenas dois mostraram um pequeno aumento de área, enquanto o resto teve uma redução de 0,1% a 12,79%. Esta redução pode estar relacionado a problemas climáticos, disponibilidade de mão de obra e valorização da terra.

Em 2015, 1,5 Mt de uvas foram produzidas no Brasil (Figura 5), o que representa um aumento de 4,41% em relação a 2014. A produção diminuiu em 2015 na Bahia (0,13%), em São Paulo (3,22%) e no Paraná (1,12%). Estes estados representam 22% da produção nacional (Mello, 2015).
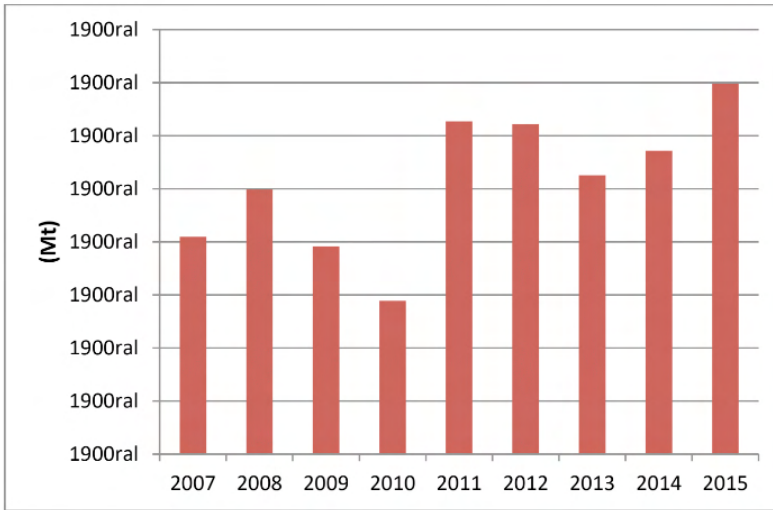
Figura 5: Produção de uvas no Brasil (2007 – 2015).

A produção de uvas para vinho, sucos e derivados foi de 781 kt em 2015, representando 52,12% da produção nacional. A restante produção (47,88%) foi destinada ao consumo de uvas frescas (uvas de mesa).

Quando analisado a produção média de uvas por hectare no Brasil (Figura 6) nota-se um decréscimo de 2t/ha entre os anos de 2007 a 2010, e nos anos seguintes uma elevação de 5t/ha.
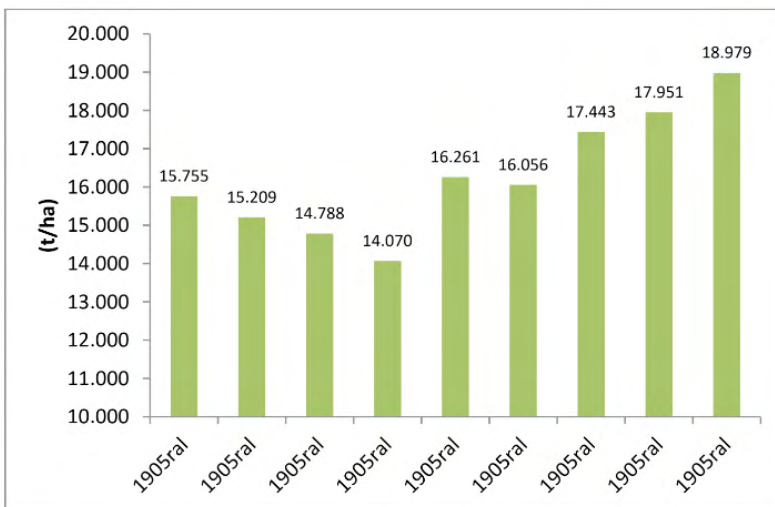
Figura 6: Produção média de uvas por hectare no Brasil (2007 – 2015).

Estima-se que entre a área total de vinha no Brasil, 24% é conduzida em sistema de espaldeiras. Este sistema de condução tem demostrado ser uma tendência crescente devido ao menor custo de implementação e à sua aptidão para a mecanização. Ainda assim, em 2015 apenas três colhedoras de uvas estavam presentes no Brasil: Duas do tipo de arrasto e uma autopropelida. Em 2022, o Brasil conta com 5 máquinas em operação em vinhedos de espaldeira.

Recentemente, as técnicas de agricultura de precisão iniciaram a ser adoptadas por alguns viticultores no Brasil, considerando a correlação entre o solo, produção e qualidade das uvas. Por outro lado, pesquisadores como Sarri et al. (2016), vão além deste conceito de agricultura de precisão, analisando parâmetros relacionados com o vigor vegetativo através do uso de tecnologia específica (sensores infravermelhos, ultra-sons, georreferência, etc.)

Há um número limitado de trabalhos científicos relacionados com a avaliação do desempenho da vindima. Pezzi e Caprara (2009) apresentaram um estudo sobre a transmissão de vibrações em vinhas da casta Lambrusco Grasparossa colhidas com um Braud VL6060. Realizaram uma análise das perdas (frutas não colhidos, mosto libertado e retido na vegetação, ou expelido pelo sistema de limpeza) havendo parâmetros de correlação a regulagem da máquina (frequências de vibração de 380 a 460 min-1). Os principais resultados indicam que a transmissão de vibrações à planta atinge 100% para as frequências mais elevadas (460 min-1); as perdas de uvas no solo não são influenciadas pela frequência de vibração mas sim pelas características da constituição da máquina e do vinhedo. Maiores frequências de vibrações reduzem o número de uvas não colhidas, ao mesmo tempo que aumenta as perdas de mosto em campo, bem como o número de folhas. Portanto, uma melhor regulagem é aquela em que ambos os aspectos são minimizados (perdas de uvas, mosto e recolhimento de folhas), neste o resultado encontrado foi de 440 min-1. Os autores advertem que as perdas devidas à fruta não-colhida são facilmente visualizadas, e tendem a favorecer a utilização de uma frequência excessiva, uma vez que as perdas de mosto não são facilmente observadas.

Em 2011, Caprara e Pezzi (2011) realizaram uma análise semelhante comparando duas colhedoras de uvas da marca Gregoire (de arrasto vs autopropelida). Em seus resultados encontraram uma redução significativa de uvas não colhidas, e uvas no solo na autopropelida (1,06% e 2,7%) em comparação com a máquina de arrasto (1,7% e 3,9%), ou seja, obtém-se uma redução de perdas na ordem de 33% na autopropelida em comparação com as máquinas de arrasto, com valores semelhantes de mosto libertado (26,5% na autopropelida e 28,2% na de arrasto). E ainda, o índice de desfolha foi inferior para as autopropelidas (17,8% em comparação com 20,8%). Estes autores também realizaram análises de vibração com ambos os tipos de máquinas com resultados que apontam para uma menor necessidade de energia para o desprendimento dos frutos em máquinas autopropelidas, provavelmente devido a uma menor componente transversal (menor efeito de desprendimento).

Nas últimas décadas, existe um interesse crescente em realizar a colheita selectiva (Bramley, 2005; e Bramley, 2009). No caso de colhedoras com descarga lateral Figura 7 (sem reservatório).

Figura 7: Exemplo de possibilidade para colheita mecânica seletiva.

Fonte: https://www.agefotostock.com/age/en/details-photo/grape-harvester/ESY-019909711

O sistema de descarga tem movimento bidirecional, permitindo o compartilhamento de uvas para dois reboques ou diferentes reservatórios, dependendo da qualidade (Báguena, 2011). No caso de vindimadoras de descarga traseira (com reservatório), existe uma patente (Berthet et al., 2010) da CNH Industrial que direciona o fluxo para o reservatório (esquerdo ou direito, de acordo com a qualidade). Báguena (2011) apresenta uma vasta revisão da evolução da viticultura de precisão.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a possibilidade de implementar operações mecanizadas nos vinhedos brasileiros, identificando propriedades agrícolas que fazem uso da colheita mecanizada e avaliar a sua capacidade de campo, rendimento, produção de uvas e perdas de uvas. E ainda analisar alguns dados de registro, obtidos a partir dos cadernos de campo, tais como estrutura e variedades cultivadas, área de cultivo, perdas, e forma de colheita utilizada (manual ou mecânica).

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

No Brasil, as máquinas a agrícolas estão isentas de licença de circulação depois de um estudo realizado por Costa Neto et al. (2014), foi contactado o proprietário, ada até então, da única colhedora de uvas do Brasil, para realizar este trabalho. Assim, a metodologia adoptada consistiu em: uma avaliação do desempenho da máquina em campo,

com a instalação de uma antena DGPS centralizada na máquina; avaliação dos dados dos cadernos de campo e uma estimativa das perdas de uva e mosto.

2.1 Avaliação do desempenho da máquina com o uso de receptor Diferencial Global Position System (DGPS)

Para a avaliação do desempenho da colhedora de uvas (modelo Pellenc 3052/ Smart ystème), com frequência do agitador de 500 batimentos min-1 e amplitude 850 mm, foi instalada e configurada uma antena DGPS (Garmin modelo H-17) a 1 Hz. Os dados foram registados durante um dia de colheita numa propriedade localizada no município de Santana do Livramento, no estado do Rio Grande do Sul, Brasil (latitude 30°47'00''S e longitude 55°22'09''W), numa área de 4. 5 ha (Alma3 e Alma4), densidade de cultivo 2.777 plantas por hectare (3,0 m × 1,2 m), rendimento estimado de 11100 kg ha^{-1} correspondente a Alicante Bouchet.

A colhedora estava conectada ao trator da marca Massey Ferguson modelo 291 com uma potência nominal de 72,2 kW. Os códigos da National Marine Electronics Association (NMEA) foram registados por meio de software de código livre (Visual GPS Application®). Mais tarde, os dados foram processados em algoritmos desenvolvidos no programa Matlab® com rotinas dedicadas à obtenção das seguintes informações: tempo, latitude, longitude, a Universal Transversa de Mercator coordena X e Y (XUTM, YUTM), o sistema de posicionamento global fixa os dados '$GPGGA' e as mensagens de '$GPVTG' de velocidade de percurso e de '$GPVTG' de velocidade de solo.

Os dados foram organizados conforme Quadro 1. A metodologia utilizada para o processamento foi semelhante à utilizada em Báguena et al. (2009).

Tempo (s)	Latitude	Longitude	XUTM	YUTM	(km h^{-1})	Altitude(m)
153928	-30.785705	55.36845	343885	-3406990.91	2.5	213.2
153929	-30.78570833	55.368445	343884.5	-3406991.286	2.5	213.3
153930	-30.78571	55.3684383	343883.9	-3406991.48	2.3	213.3

Tabela 1 Transformação do código NMEA para parâmetros dimensionais.

As rotinas desenvolvidas considerando as fórmulas de Bodria et al. (2006) permitiram a identificação de linhas de cultivo, descargas e paradas, ou seja, sendo possível determinar do tempo total de trabalho e o efetivo. O tempo morto evitável foi considerado como paradas dentro da linha de cultivo. Os principais parâmetros e fórmulas utilizadas foram as seguintes:

O tempo na linha (In_row), em segundos (s), é a duração enquanto a máquina estava dentro da parcela sobre a linha de cultivo.

O tempo morto evitável (TME), em segundos (s), é a identificação e soma dos

tempos em que a máquina se encontrava com velocidade = 0 dentro da fila.

O tempo acessório (TA), em segundos (s), é a soma de todos os tempos inevitáveis, tais como manobras na cabeceira, descarregamento e reabastecimento de combustível.

O tempo efetivo (TE), em segundos (s), é considerado tempo da máquina em operação velocidade > 0 sobrea a linha de cultivo.

$$TE = In_row - TME \quad (1)$$

A Capacidade Efetiva (WCe), em horas por hectare (h/ha) foi calculada por:

$$WCe\ (h/ha) = 1 / Te \quad (2)$$

Capacidade teórica (WCt)

$$WCt\ (ha\ h\text{-}1) = b*v*10^{-1} \quad (3)$$

Variáveis da Equação (3):

B – distânca entre as linhas de cultivo.

*V – velocidade teórica da máquina (*km h^{-1})

Eficiência de Campo Atual (Act_FE)

$$Act_FE = \frac{\Sigma\,(TE)}{\Sigma\,(TME+TA+TE)} * 100 \quad (4)$$

Capacidade de Campo Atual (WCa)

$$WC_a = \frac{WC_t * Act_FE}{100} \quad (5)$$

Eficiência de Campo Teórica (Opt_FE)

$$Opt_FE = \frac{\Sigma\,(TE)}{\Sigma\,(TA+TE)} * 100 \quad (6)$$

2.2 Cadernos de campo

O caderno de campo foi organizado com respeito aos seguintes itens: parcela, variedade, superfície, densidade de plantas, produção, perdas de colheita (uvas no solo), perdas por podridão e tipo de colheita (manual ou mecanizada).

2.3 Perdas na colheita: uva e mosto

Além das perdas de uvas apresentadas nos cadernos de campo, foi realizada a contagem destas perdas durante a execução deste trabalho. Para tanto, foi definida uma área de 18 m², centralizada na linha de produção antes da passagem da máquina, havendo o cuidado de previamente, retirar as uvas do solo, para evitar valores maiores de perdas atribuídas a máquina (metodologia não realizadas nos dados do caderno de campo) Após a passagem da máquina, as uvas no solo foram pesadas.

Para avaliar a ocorrência de podridão, foi avaliado um número de plantas que cresciam na linha a seguir (ainda não colhidas). O número e peso das uvas podres foram mensurados. Por conseguinte, avaliação da perda de uvas consistiu em dois parâmetros

(perdas no solo e uvas podres). A avaliação foi realizada por três repetições por parcela.

Como teste qualitativo, foram utilizados papéis sensíveis à água para avaliar o mosto libertados durante a colheita, uma vez que os batedores retiram os frutos da planta, o que é marcadamente diferente da colheita manual. Os papéis foram dispostos como mostra a figura 8, sendo dois posicionados no solo distantes entre 60-80 cm (A-B); caule com uma altura de 40 cm (C); dois na área dos cachos (D-F); e mais dois na área de copa, altura 1,30-1,50 m (E-E1).
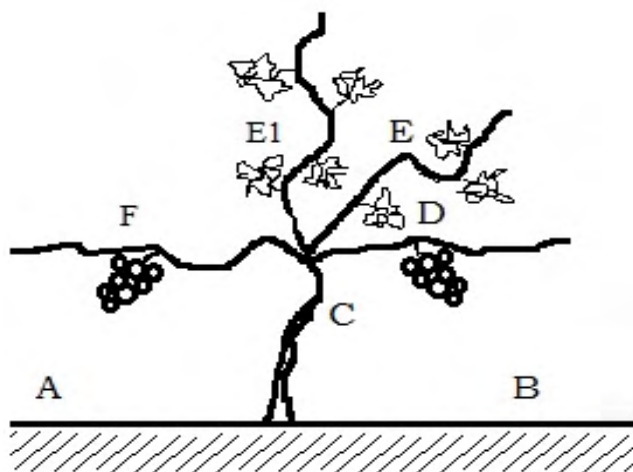
Figura 8: Posicionamento na vinha dos papéis hidro sensíveis.

Após a colheita mecânica, os papéis foram imediatamente recolhidos e catalogados para posterior análise de imagem no programa MatLab®, o que permitiu a determinação da superfície percentual em azul (reagente à humidade) de forma semelhante a Salem et al. (2014):

$$2B - R - G > 15 \quad (7)$$

Na equação (7), B – canal azul; R – canal vermelho; G – canal verde, e a constante de 15.

3 I RESULTADOS

3.1 Desempenho da máquina com o receptor diferencial global position system (DGPS)

A tabela 2 mostra os registos de tempo e velocidades de trabalho em cada linha de cultivo para a parcela chamada de Alma 3. De acordo com os registos de tempo, a WCt foi de 0,695 ha h-1, a Opt_FE foi de 90,6%, enquanto que a Act_FE foi de 39,7%. Por outro lado, a velocidade média de trabalho foi bastante baixa (2,32 km h^{-1}) com coeficientes de

variação (CV) quase sempre acima dos 20%.

In-row (s)	*TME* (s)	*TA* (s)	*TE* (s)	Speed (km h^{-1})	*CV* of speed (%)
491	341	23	150	2.39	20.6
442	339	33	103	2.35	11.1
708	335	27	373	2.37	19.9
446	337	26	109	2.42	13.6
610	349	28	261	2.34	23.8
512	348	26	164	2.32	19.0
693	361	26	332	2.32	28.0
896	789	39	107	2.29	23.2
528	351	33	177	2.32	20.5
883	381	24	502	2.23	23.3
952	373	31	579	2.25	28.0
838	381	29	457	2.18	24.2

Tabela 2: Registro do tempo e velocidade de trabalho na parcela de acordo com registro do DGPS.

A figura 9 mostra o padrão de trabalho na parcela Alma 3 de acordo com os registos do sinal DGPS. A duração de cada TME na linha é identificada por uma cor, que corresponde a duração da parada. A grande dispersão em TME corresponde a várias necessidades: adaptar a velocidade de trabalho com a velocidade da cinta transportadora de uvas (diferença na sincronização de trabalho), bloqueio no sistema de alimentação, remoção das folhas (tempo aproximado de 10s), e reposicionamento da cinta transportadora (tempo acima de 40s) o histograma da figura 10 demonstra a classificação dos tempos mortos evitáveis. Estes resultados indicam claramente a falta de manutenção adequada da máquina.
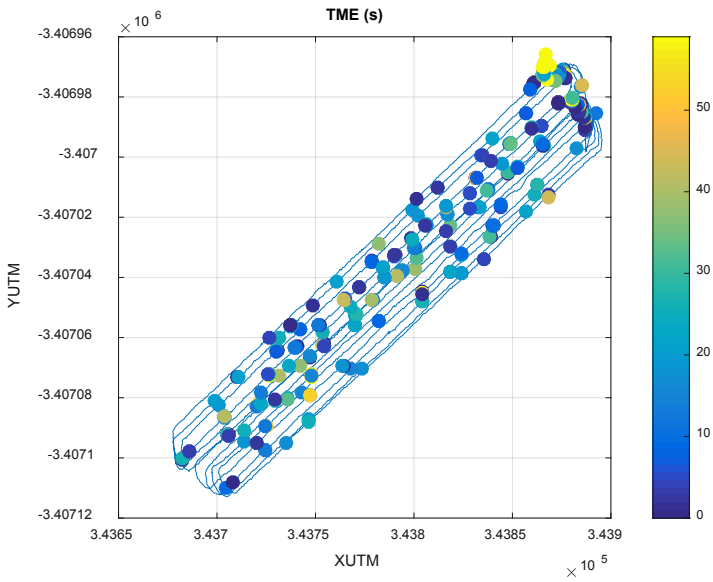
Figura 9: Padrão de trabalho na parcela de acordo com o registro do DGPS.
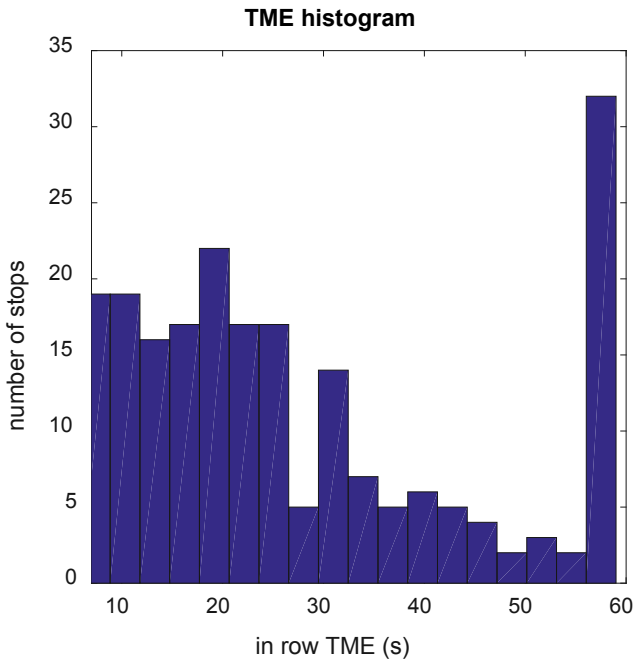
Figura 10: Histograma do TME da máquina.

A tabela 3 mostra os registos de tempo e velocidades de trabalho por linha de cultura na parcela denominada de Alma 4. Como no caso anterior, o TME é identificado como tempo com velocidade nula linha e é denominado como evitável, uma vez que este é um

fato anormal. De acordo com os registos de tempo da Tabela 4, a WCt em Alma 4 foi de 0,738 ha h-1, a Opt_FE (falha em relação ao TME) foi de 56,8%, enquanto que a Act_FE foi de 22,6%, ou seja, considerando o TME. Por outro lado, a velocidade média de trabalho foi bastante baixa (2,46 km h^{-1} em média) com CV acima de 20% (elevado).

In-row (s)	*TME* (s)	*TA* (s)	*TE* (s)	Speed (km h^{-1})	CV of speed (%)
352	308	50	44	2.6	19.6
596	346	50	250	2.41	22.3
577	337	47	240	2.36	25.4
524	341	171	183	2.32	15.2
466	339	27	127	2.36	23.3
483	357	167	126	2.26	24.4
476	331	27	145	2.39	20.8
488	344	390	144	2.37	17.7
434	318	23	116	2.54	14.4
321	305	147	16	2.61	12.5
412	320	25	92	2.61	17.8
366	320	68	46	2.60	11.9
486	331	24	155	2.55	23.4
406	320	94	86	2.60	12.3
327	308	22	19	2.69	14.2
425	327	131	98	2.60	16.6
400	316	50	84	2.62	22.2
573	326	172	247	2.58	19.9

Tabela 3. Registro do tempo e velocidade de trabalho em outra parcela de acordo com registro do DGPS.

A tabela 4 compara o desempenho da máquina em ambas parcelas (Alma 3 e Alma 4). Em ambos os casos, a velocidade foi semelhante (2,32 e 2,46 km h-1). A Act_FE foi extremamente baixo em ambos os casos (39,7% e 22,6%). Em Alma 4 houve elevado TME devido a reposicionamento da cinta transportadora, o que acabou por prejudicar o isolamento TA, reduzindo drasticamente a Opt_FE (de 90,6% em Alma 3 para 56,8% em Alma 4). Os WCt em Alma 3 e Alma 4 foram de 0,695 e 0,738 ha h-1 respectivamente. A eficiência de campo, calculada conforme descrito em material e métodos, indica um desempenho de campo muito fraco devido à existência de tempo morto muito longo (93,1% e 77,7% de todo o tempo ineficaz).

Name	Speed (km h⁻¹)	Au (m)	Sum (TME)	Sum (TA)	Sum (TE)	WC_t (ha h^{-1})	WC_e (ha h^{-1})	WC_a (ha h^{-1})	*Opt_FE* (%)	*Act_FE* (%)
Alma 3	2.32	3	4685	345	3314	0.695	0.629	0.276	90.6	39.7
Alma 4	2.46	3	5894	1685	2218	0.738	0.419	0.167	56.8	22.6

Tabela 4. Desempenho da máquina e eficiência de campo nas duas parcelas avaliadas.

A figura 10 apresenta o padrão de trabalho de Alma 4 de acordo com os registos DGPS. Como no caso anterior, há elevado TME (figura 11) corresponde a várias necessidades citadas no caso anterior.

Outra característica interessante dos dados do DGPS foi a possibilidade de abordar a sequência de trabalho, ou seja o raio de manobras em cabeceira. . Em Alma 3, o operador realizava a reentrada a cada 4 filas (variando de 1 a 6). Em Alma 4, o operador ampliou a manobra de cabeceira para 4 e 5 filas (variando de 1 até 8).
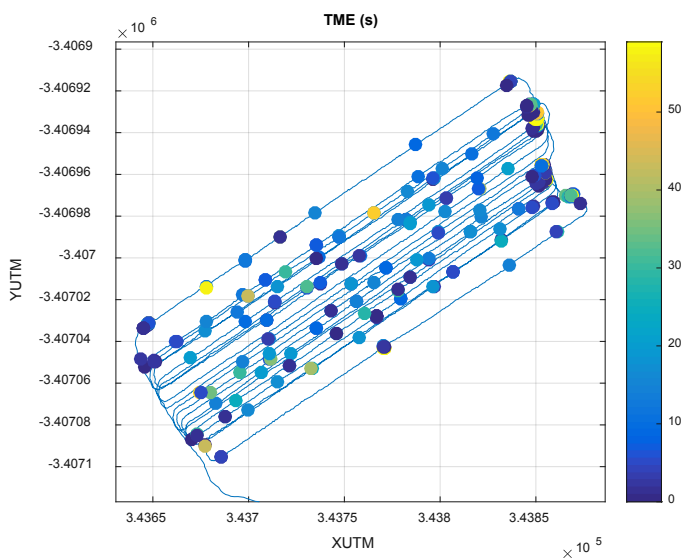
Figura 10: Padrão de trabalho da máquina na parcela Alma 3 conforme registro do DGPS.
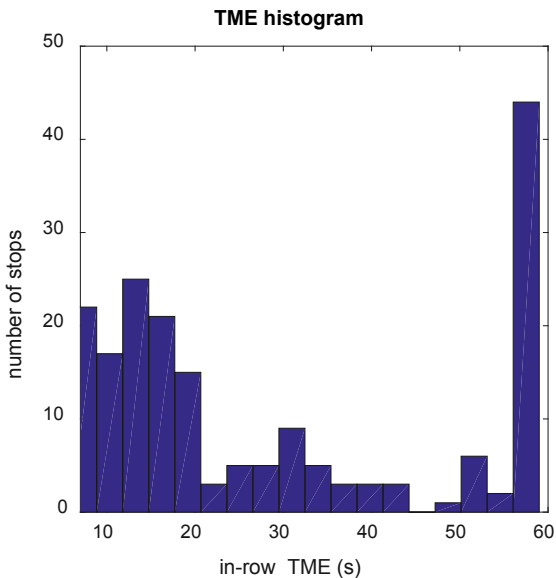
Figura 11: Histograma da performance em campo

3.2 Registro dos cadernos de campo

A figura 12 apresenta a quantidade de variedades de vinha cultivadas na propriedade (552 ha, 160 parcelas), todas em espaldeira, ou seja, a mecanização da colheita é viável para todo o vinhedo. De acordo com o caderno de campo, foram cultivadas 28 variedades em 2015, o que é uma variedade enorme em comparação com a produção padrão na Europa (aproximadamente 20 variedades por propriedade agrícola). Entre as variedades, as mais relevantes (em termos de área) estão distribuídas em 40% das uvas tintas: Cabernet Sauvignon (20%), Tannat (11%), Merlot (9%) e Moscato (4%); 20% de uvas brancas: Riesling Italico (8%) e Sauvignon Blanc (6%), Chardonnay (4%); e 10% da superfície sem indicação de variedade no caderno; os restantes 30% correspondem a variedades com área de campo inferior a 3%.
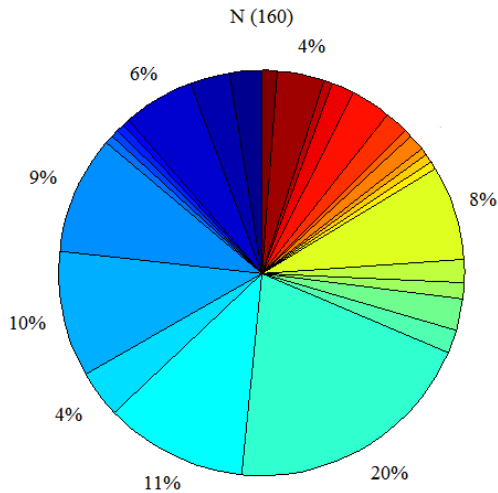
Figura 12: Registro das diferentes variedades de cultivares.

De acordo com o caderno de campo, 77,3% do campo (115 parcelas) são colhidas manualmente, enquanto 27,7% (44 parcelas) são colhidas mecanicamente, entre as quais se encontram as principais variedades mecanizadas: Cabernet Sauvignon (14/32 parcelas), Riesling Italico (6/12 parcelas), Merlot (5/15 parcelas), Tannat (4/18 parcelas), e Pinnot Noir (3/5 parcelas).

A figura 13 apresenta a proporção da utilização da colheita mecânica em 28 parcelas mais representativas da propriedade. Em 10 casos não há variabilidade, uma vez que uma única parcela corresponde a uma variedade. Quanto ao restante, há ocorrência de produção para variedades que variam de 4 a 11 t ha-1 (Semillon Blanc), outras menos variáveis (3 a 7 t ha-1). Destaca-se que parcelas mais antigas (Cabernet Sauvignon e Chardonnay) não apresentaram produtividade, enquanto que no caso do Chardonnay apresentaram o dobro de produção em comparação a outras parcelas.
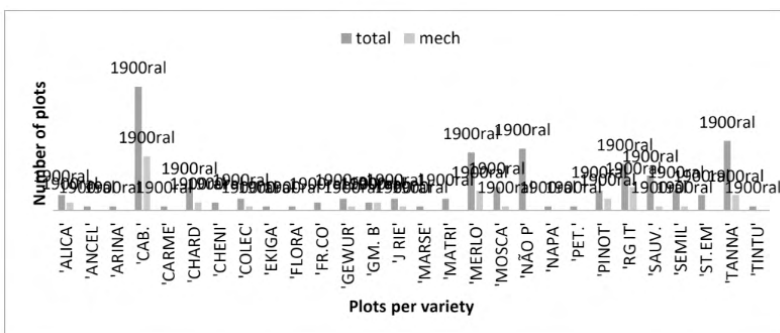
Figura 13: Parcelas colhidas mecanicamente com relação ao total.

A figura 14 apresenta a dispersão da produção do campo (t ha-1) e perdas de uvas (%) para as 160 parcelas colhidas em 2015, tal como referido pelo caderno de campo. A colheita manual está identificada com os símbolos quadrados (116) enquanto os campos colhidos mecanicamente são mostrados como círculos na cor preta (44). A maioria dos campos apresenta perdas inferiores a 2% (152/160).
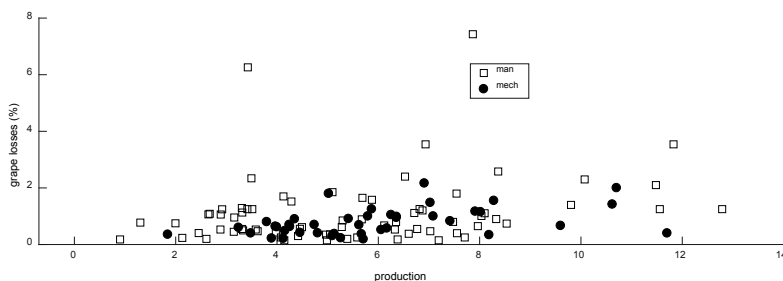
Figura 14: Dispersão da produção de campo (t ha^{-1}) e perdas de uvas (%).

A Figura 15 apresenta as perdas na colheita para três diferentes parcelas de Alicante Bouchet.
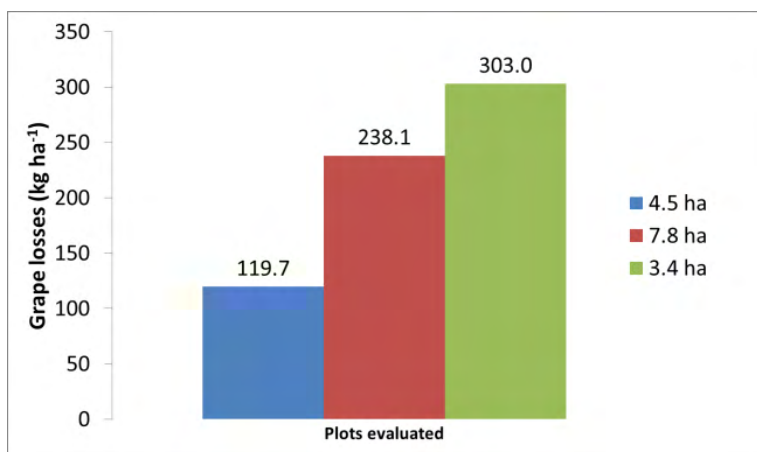
Figura 15. Resultados de perdas de uvas entre os autores e a empresa.

A primeira coluna refere-se às perdas de uvas pelo autor após a passagem da máquina. As outras duas colunas foram extraídas do caderno de campo, no qual são registadas todas as uvas não colhidas.

Assim, foi obtida uma percentagem de uvas perdidas de 1,24% segundo a metodologia dos autores, enquanto pelo caderno de campo os resultados foram de 2% e 6%.

O valor encontrado (119,7 kg ha-1) refere-se apenas às perdas na colheita mecânica das uvas no solo, resultados inferiores aos encontrados por Pezzi e Caprara (2009).

A elevada qualidade dos dados do caderno de campo constitui uma ferramenta importante para a concepção de uma estratégia de mecanização que deverá ser discutida mais profundamente.

3.3 Perdas De mosto

Foram efetuadas cinco análises nos horários: 09:00, 10:30, 11:30, 11:30, 12:30 e 13:00. Os resultados são apresentados no Tabela 5. Observa-se que, em geral, a reação do papel diminuiu com o tempo, devido à presença de humidade matinal; a humidade relativa do ar decai mais de 40% das 8:00 às 12:00, enquanto que a amplitude térmica excede 12°C. As zonas com maior reação do papel foram “C” com uma média de 77,7% seguido de “D-F” (média de 44%), e “A-B” (41%), e finalmente “E-E1” (34,5%).

Estes valores são superiores aos divulgados por Barreiro et al. (2016), com valores da ordem dos 22% e 34% para uma posição semelhante “D-F” e “C”.

Time	A-B (%)	C (%)	D-F (%)	E-E1 (%)
09:00	98.85	N/C	12.81	98.83
10:30	42.57	96.95	97.18	68.57
11:30	9.49	77.81	44.88	1.31
12:30	2.40	48.23	47.18	1.69
13:30	50.55	87.91	17.85	2.07

N/C – Não Calculado.

Tabela 5 Recobrimento do mosto nos papéis hidro sensíveis.

As figuras 16 e 17 são os conjuntos de papéis-água recolhidos em 09:00 e 13:30. Pode ser observar a notável diferença de cobertura entre as duas amostras (98,85% e 50,55%). No entanto, é de salientar a possível reação dos papéis hidrosensíveis à água e não ao contato do mosto, e ainda, ao movimento de folhas e ramos humedecidos que podem terem entrado em contato com os papéis. Ainda assim, nota-se que a região do caule, bem como a área correspondente ao primeiro arame (localização dos cachos de uvas) são as que se destacam pela maior reação do papéis.
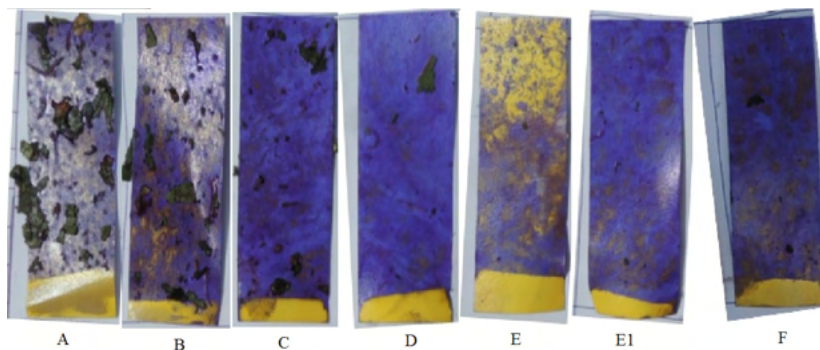
Figura 13. Conjunto dos papéis hidrosensíveis coletados as 09:00h.

Reação dos papéis em praticamente todos os pontos avaliados.
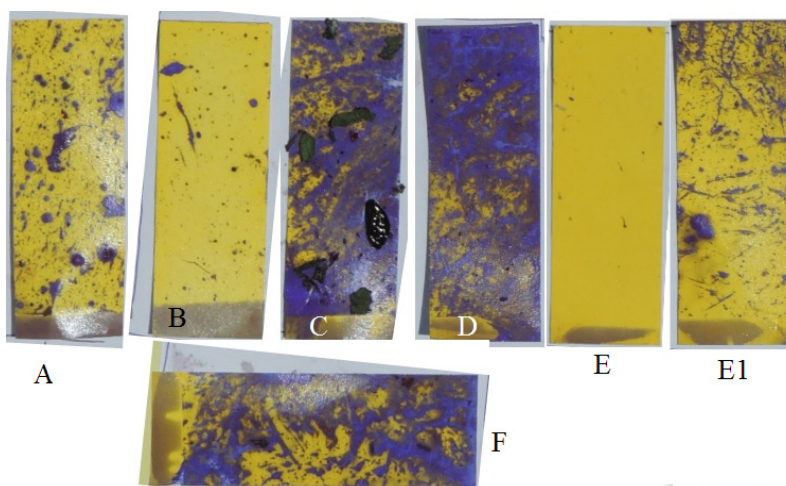
Figura 14. Conjunto dos papéis hidrosensíveis coletados as 13:30h.

Reação dos papéis na área do caule (C), solo (A-B) e linha de produção (D-F).

4 I CONCLUSÃO

A mecanização da viticultura no Brasil ainda é insipiente, pois 10 anos desde a introdução da primeira máquina, o país conta com baixo número de colhedoras de uvas. Considerando que 24% da superfície está preparada para isso. A inexistência de concessionárias especializadas no Brasil torna extremamente difícil a manutenção das máquinas num estado adequado, tal como verificado neste estudo, e por isso não é fácil prever a ampliação da mecanização para os próximos anos.

A área técnica da propriedade faz uso de cadernos digitais de campo com informações

detalhadas divididas por parcela: produção, tipo de colheita, perdas de uva e efeitos de podridão. A análise dos dados dos cadernos (160 parcelas, 552 ha) mostrou que em todas as parcelas mecanicamente colhidas (44) não apresentaram aumento significativo das perdas em comparação com a colheita manual (cerca de 2%).

A análise das colheitas requer a definição de um novo conceito (mosto libertado) que nunca foi utilizado na colheita manual. A liberação de mosto pode ser importante, uma vez que os frutos são separados do raquis, o que constitui uma abordagem totalmente nova em comparação com a colheita tradicional. Neste estudo, é encontrada uma grande variabilidade na liberação do mosto, utilizando papel hidrosensível. Curiosamente, este método também permite abordar a deposição de água na planta nas primeiras horas do dia, e ainda a ocorrência de amplitude térmica de 12°C e uma humidade relativa do ar que varia de 22% a 90% em 4 horas.

Neste estudo apenas 2 parcelas (4,5 ha) foram analisadas com a DGPS. O desempenho da máquina foi muito ruim devido a tempos mortos evitáveis. A máquina avaliada não se encontrava no estado de manutenção adequada. Como consequência, ocorreram três tipos de tempos mortos dentro da linha de cultivo: adaptação da velocidade de trabalho com a velocidade do transportador de uvas (falta de sincronização), remoção de folhas sempre que o sistema foi bloqueado 10 s (embuchamento), e substituição ou correção da cinta transportadora acima dos 40 s. A eficiência teórica do campo poderia atingir 89%, o que significa que, com uma manutenção adequada, a mecanização poderia ser devidamente atingida. Contudo, a eficiência real do campo variou entre 22,6% e 39,7% devido ao excesso de paradas em linha. O desempenho teórico da máquina (ha h-1) também foi baixo em comparação com estudos anteriores, devido à baixa velocidade de deslocamento (abaixo de 2,5 km h-1).

Como observação geral, há necessidade de um perfil de engenharia agrícola para apoiar os viticultores neste processo de mecanização com apoio institucional (público ou privado) e consultoria técnica local dos fabricantes de colhedoras de uvas.

Trabalhos semelhantes estão sendo realizados pelos autores, o que permitirá o acompanhamento da evolução da mecanização da viticultura no Brasil, uma área de importância para a engenharia agrícola ligada a enologia.

AGRADECIMENTOS

A empresa Almadén (Miolo Group).

REFERÊNCIAS

Báguena, E. M., P. Barreiro, C. Valero, X. Sort, M. Torres, and J. M. Ubalde. 2009. On-the-go yield and sugar sensing in grape harvester. In Proc. 7th European conference on Precision Agriculture Precision agriculture 273-278. Wageningen, Netherlands, 6-8 July.

Báguena, E. M. 2011. On-board system for yield and quality determination in grape harvesters: development and field validation. Ph.D. diss. Madrid, España: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.

Barreiro, P. 2009. De la vendimia mecanizada a la mecanización total del viñedo. Vida Rural,vol. (297): 66-72.

Barreiro, P., B. Diezma, M. Garrido-Izard, A. Moya, and C. Valero. 2016. Vendimiadora New Holland Braud 8030L, caminho de la perfección. Vida Rural, (404): 12-21.

Berther, J. P., T. Le Briquer, and J. Berthet. 2010. Selective harvesting method for e.g. grapes, in agricultural plot, involves automatically activating supply system based on determined zone for storing harvest flows from zone into corresponding container. Patent FR2936682-A1 (in French)

Bramley, R. G. V. 2005. Understanding variability in winegrape production systems 2. within vineyard variation in quality over several vintages. Australian Journal of Grape and Wine Research, 11(1): 33-42.

Bramley, R. G. V. 2009. Lessons from nearly 20 years of Precision Agriculture research, development, and adoption as a guide to its appropriate application. Crop and Pasture Science, 60(3): 197-217.

Brasil. National Congress. Brazilian. 2015. Traffic Code. Law 13.154, July 30th,n° 145. Brazilia. Official Diary of the Union.

Bodria, L., G. Pellizzi, and P. Piccarolo. 2006. Meccanica Agraria, vol. 2: La meccanizzazione. Bologna, Italy: Edagricole.

Caprara, C., and F. Pezzi. 2011. Measuring the stresses transmitted during mechanical grape harvesting. Biosystems Engineering, 110(2): 97-105.

Costa Neto, W. V., R. B. Pires, and A. S. Meinerz. 2014. Characterization of mechanization used in viticulture region of the campaign of RS-Brazil. In Proc. 37th World Congress of vine and wine, 323-324 Mendoza, Argentina, 9-14 November.

MAGRAMA (Ministerio de agricultura, alimentación y Medio Ambiente). 2015. Anuario de estadística 2014. Available at: http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/2014/default.aspx?parte=3&capitulo=15&grupo=6. Accessed 18 April, 2016.

Mello, L. M. R. 2016. Desempenho da viticultura brasileira em 2015. Available at: https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/9952204/artigo-desempenho-da-vitivinicultura-brasileira-em-2015. Accessed 16 April, 2016.

Pezzi, F., and C. Caprara. 2009. Mechanical grape harvesting: investigation on the transmission of vibrations. Biosystems Engineering, 103(3): 281-286.

Salem, H. M., C. Valero, M. Á. Muñoz, M. Gil-Rodríguez, and P. Barreiro. 2014. Effect of reservoir tillage on rainwater harvesting and soil erosion control under a developed rainfall simulator. Catena, 113(1): 353-362.

Sarri, D., R. Lisci, M. Rimediotti, F. Grandi, and M. Vieri. 2016. Introducing on the go selective harvest in wine grape vineyard: criticality and chance. In Proc. CIGR-AgEng conf. Aarhus, Denmark, 26-29 June.

CAPÍTULO 7

ATIVIDADE PRÁTICA DE ESTAQUIA COM ESTUDANTES DE ENOLOGIA DURANTE O ENSINO REMOTO

Data de aceite: 01/03/2022

Etiane Skrebsky Quadros
Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito, RS
http://lattes.cnpq.br/1140539312150072

Elenir Terezinha Salbego Ereno
Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito, RS
http://lattes.cnpq.br/2056227686016597

Alice Teixeira Marques
Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito, RS
http://lattes.cnpq.br/9331397347882025

Giovanna Fernandes Martins
Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito
Dom Pedrito, RS
http://lattes.cnpq.br/1084775103155597

RESUMO: O interesse dos alunos por novas tecnologias durante o ensino remoto ocorre de forma muito rápida no atual contexto. Entretanto, é evidente a necessidade de atividades práticas para consolidar o conteúdo teórico ministrado. Neste sentido foi proposto aos alunos do primeiro semestre do Curso de Enologia da Universidade Federal do Pampa, Campus Dom Pedrito que executassem uma estaquia da videira no componente prático de Morfologia e Fisiologia Vegetal. As ferramentas tecnológicas utilizadas foram o google meet de forma síncrona, onde os fundamentos teóricos da realização da estaquia da videira foram detalhados e os documentos complementares foram inseridos na plataforma do google classroom de forma assíncrona. Para este trabalho, foram selecionados três relatórios dos alunos sobre a atividade de estaquia da videira. O projeto teve início em 11 de julho e finalizou em 24 de setembro de 2021. Os estudantes foram responsáveis por adquirir um pedaço de um ramo (estaca) de videira, um vaso para a muda, bem como uma terra de boa qualidade. A sugestão para realização da estaquia foi o corte em bisel e a permanência de 2 gemas enterradas e de 3 a 4 gemas acima da terra. No decorrer da atividade os estudantes tiveram o cuidado com a rega, conforme a necessidade da muda e o monitoramento do seu crescimento registrado por fotos, e ao final da atividade prática a entrega de um relatório. A maior parte dos estudantes obtiveram resultados promissores com a prática da estaquia pelo ensino remoto, como demostrado através dos relatórios selecionados. Além do crescimento das mudas os estudantes relataram que a atividade pratica remota proporcionou um melhor entendimento do conteúdo proposto além de ser extremamente positiva para se sentirem pertencentes ao curso de Enologia.

PALAVRAS-CHAVE: Pandemia covid-19, estratégias de ensino, vitivinicultura.

PRATICAL ACTIVITY OF CUTTING WITH ENOLOGY STUDENTS DURING REMOTE TEACHING

ABSTRACT: Students' interest in new technologies during remote teaching occurs very quickly in the current context. However, the need for practical activities to consolidate the theoretical content taught is evident. In this sense, it was proposed to the students of the first semester of the Enology Course at the Federal University of Pampa, Campus Dom Pedrito, to perform a vine cutting in the practical component of Morphology and Plant Physiology. The technological tools used were synchronously google meet, where the theoretical foundations of the vine cuttings were detailed and the complementary documents were inserted into the google classroom platform asynchronously. For this work, three student reports on the vine cutting activity were selected. The project started on July 11 and ended on September 24, 2021. The students were responsible for acquiring a piece of a vine branch (stake), a pot for the seedling, as well as a good quality soil. The suggestion for carrying out the cutting was the bevel cut and the permanence of 2 buried buds and 3 to 4 buds above the soil. During the activity, the students took care with watering, according to the needs of the seedling and monitoring its growth recorded by photos, and at the end of the practical activity, the delivery of a report. Most of the students obtained promising results with the practice of cutting by remote teaching, as demonstrated through the selected reports. In addition to the growth of the seedlings, the students reported that the remote practical activity provided a better understanding of the proposed content, in addition to being extremely positive to feel belonging to the Enology course.

KEYWORDS: Covid-19 pandemic, teaching strategies,viticulture.

1 | INTRODUÇÃO

Atividades práticas durante o ensino remoto permitem que os alunos se aproximem da realidade do curso no qual estão inseridos. De acordo com Takahashi e Cardoso (2012), a experimentação remota não auxilia a aprendizagem por si só; o uso da experimentação deve ser amparado por ferramentas didáticas e metodologias devidamente fundamentadas.

A estaquia é uma técnica de propagação de plantas muito conhecida, utilizada para fins de produção comercial - ornamental e alimentícia, - mas também, muito comum em jardins e pomares particulares. Este método consiste na reprodução assexuada de espécies vegetais, a partir do enraizamento de uma parte da planta, podendo ser ramos, raízes e folhas, dependendo da espécie. Este meio de propagação vegetativa, ocorre a partir da fixação da parte da planta no solo, que originará uma nova raiz, por meio da "regeneração de meristemas radiculares" (WENDLING, 2003).

A Estaquia pode ser feita por estacas de ramos novos, estacas de ramos semi-lenhosos, estacas de ramos lenhosos e estacas de folhas. O método é de fácil realização, permitindo grande propagação das melhores plantas. Uma vez que a planta reproduzida por estaquia é como um clone da planta-mãe, a chance de ser também uma boa planta é muito grande.

O tipo de estaca mais adequado, de acordo com a região de retirada, varia com a espécie ou cultivar (GARBUIO et al., 2007; LUZ et al., 2007; PAIVA e GOMES, 2011). Como a composição do tecido diverge ao longo do ramo, estacas provenientes de diferentes porções deste, tendem a diferir quanto à porcentagem de enraizamento. Assim, estacas mais lignificadas geralmente são mais difíceis de enraizar do que estacas herbáceas e semilenhosas (FACHINELLO et al., 2005).

As regiões de crescimento, como ápice caulinar, gemas e folhas, produzem o fitoregulador endógeno, conhecido como auxina, o qual também pode ser aplicado de forma exógena. Esta substância indutora da formação de raízes pode ser abundante, escassa ou mesmo ausente no interior da planta, de acordo com a condição fisiológica e genética da estaca (HINOJOSA, 2000; HARTMANN et al., 2011).

Na propagação por estaquia, vários fatores endógenos (genéticos e fisiológicos) e ambientais podem influenciar os resultados. A região de retirada da estaca no ramo da planta matriz e os substratos utilizados são fatores que interferem no enraizamento desta e na produção de mudas (FACHINELLO et al., 2005).

O substrato garante a manutenção mecânica do sistema radicular e estabilidade da planta, suprimento de água e nutrientes, oxigênio e transporte de dióxido de carbono entre as raízes e o ar externo. O desejável é que ele seja permeável, poroso, bem drenado, livre de patógenos, pragas e propágulos de ervas daninhas e tenha baixa densidade, bem como disponibilidade e viabilidade econômica (KÄMPF, 2005), sendo que o ideal para o enraizamento depende da espécie, tamanho da estaca, época, sistema de propagação, custo e disponibilidade de seus componentes (HARTMANN et al., 2011).

A maioria dos porta enxertos de videira não apresenta grandes dificuldades em enraizar quando propagados por estaquia lenhosa, sendo essa característica herdada de seus progenitores, principalmente das espécies *Vitis riparia* e *Vitis rupestris*, que enraízam facilmente (WILLIANS e ANTCLIFF, 1984).

A estaquia semilenhosa é utilizada para a multiplicação rápida, quando se dispõe de pouco material vegetativo, e para a propagação de novos cultivares livres de vírus. O uso de estacas com folhas, coletadas durante o período de crescimento vegetativo, permitiu bons resultados de enraizamento em diversos cultivares da espécie *Vitis* (DRIUSSO e TREVISAN, 2020).

O efeito benéfico da presença das folhas em estacas semilenhosas para o enraizamento, já é bem conhecido, sendo atribuído à produção de auxinas e co-fatores de enraizamento, que são transportados para a base das estacas (BREEN e MURAOKA, 1974; ALTMAN e WAREING, 1975), e pela continuação do processo de fotossíntese, responsável pela síntese de carboidratos necessários como fonte de energia para formação e crescimento das raízes (DAVIS, 1988). Entretanto, espécies de folhas grandes como as videiras, podem apresentar dificuldade no enraizamento pela desidratação excessiva das folhas (BORDIN et al, 2005).

Na videira (*Vitis* sp) o método de propagação de mudas tradicionalmente utilizado é a estaquia do porta-enxerto e posterior enxertia da cultivar copa (SOUSA, 1996; PIRES e BIASI, 2003). Uma opção mais recente é a produção de mudas de raiz nua, via enxertia de mesa, a qual consiste na união de enxerto à estaca não enraizada de porta enxerto com posterior enraizamento da mesma (REGINA, 2002).

Após o enraizamento, a raiz irá sustentar a nova planta, por meio da absorção de água e minerais do solo. Com o passar do tempo, a planta se fortalecerá, gerando folhas no caule, que realizarão fotossíntese, concluindo o seu desenvolvimento.

Portanto, neste contexto de pandemia, fez-se necessário utilizar e desenvolver estratégias de ensino e de aprendizagem, com a contribuição das tecnologias como um importante recurso didático-pedagógico, com vistas a minimizar o prejuízo no ensino (VALENTE et al, 2020), usando a criatividade no decorrer das atividades práticas e inovando o processo de trabalho.

2 | OBJETIVO

O intuito da atividade remota, foi a realização do método de propagação por estaquia, permitindo aos estudantes de enologia do componente curricular prático de Morfologia e Fisiologia Vegetal a visualização do crescimento e o desenvolvimento de mudas de videira.

3 | MATERIAL E METODOS

A realização deste trabalho se deu por meio do requerimento por parte da disciplina prática de Morfologia e Fisiologia Vegetal, do curso de Enologia, campus Dom Pedrito, como um dos métodos de avaliação para o primeiro semestre de 2021 (01/2021).

As ferramentas tecnológicas utilizadas foram o google meet de forma síncrona, onde os fundamentos teóricos da realização da estaquia da videira foram detalhados e os documentos complementares foram inseridos na plataforma do google classroom de forma assíncrona.

Para este trabalho, foram selecionados três relatórios dos alunos sobre a atividade de estaquia da videira. O projeto teve início em 11 de julho e finalizou em 24 de setembro de 2021 e foram executados nos municípios de Uruguaiana, Santana do Livramento e Caçapava do Sul, todos inseridos no Estado do Rio Grande do Sul.

O clima do Rio Grande do Sul é Temperado do tipo Subtropical, classificado como Mesotérmico Úmido (classificação de Köppen). As temperaturas apresentam grande variação sazonal, com verões quentes e invernos bastante rigorosos.

Os estudantes foram responsáveis por adquirir um pedaço de um ramo (estaca) de videira, um vaso (ou pet, ou saco) para a muda, bem como uma terra de boa qualidade. A indicação para realização da estaquia foi o corte em bisel e a permanência de 2 gemas

enterradas e de 3 a 4 gemas acima da terra. Para o corte a sugestão foi o uso de tesoura de poda ou canivete ou bisturi ou gilete ou tesoura comum.

A confecção da estaca foi com diâmetro semelhante a espessura de um lápis para evitar a coleta de estacas muito lignificadas, e utilizou-se nos três trabalhos selecionados o uso de estacas sem folhas, para não haver competição dos fotoassimilados entre órgãos fonte (folhas) e os drenos (emissão de raízes). Entretanto, foi dado a possibilidade aos estudantes realizarem a estaquia com a permanência de folhas, já que há diferentes posicionamentos na literatura em relação a este comportamento.

Foi mostrado em aula pelo google meet o posicionamento correto da estaca de acordo com a presença das gemas, bem como a realização da raspagem das gemas (cegamento) para estimular a regeneração dos tecidos.

Foi indicado aos alunos que as mudas de videira permanecessem durante o período proposto da atividade, com uma incidência de luz solar moderada e boa ventilação.

No decorrer da atividade pratica os estudantes tiveram o cuidado com a rega, conforme a necessidade da muda e o monitoramento do seu crescimento registrado por fotos, e ao final da atividade prática a entrega de um relatório inserido na plataforma do google classroom.

4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

No projeto da aluna Alice, foi utilizado estacas das variedades Niágara e Merlot. Niágara é uma cultivar da espécie de uva *Vitis labrusca*. A variedade é bastante cultivada nos Estados Unidos. Merlot é uma casta de uva tinta, fruto da *Vitis vinifera*. É uma das responsáveis pelas características dos vinhos tintos de Saint Émillion, na região de Bordeaux, na França.

A elaboração da estaca foi iniciada no município de Caçapava do Sul em julho de 2021. O inchamento das gemas começou a ser visualizado em 27/08. Em 04/09 já eram nítidas as folhas primárias (Figura 1). De acordo com Mandeli et al. (2004), a brotação ocorre graças às reservas acumuladas no xilema. Essas reservas são utilizadas até que os novos tecidos formados estejam aptos a sustentar o desenvolvimento da brotação.

No último registro em 23/09, pode-se observar o excelente pegamento das estacas em razão do crescimento das folhas (Figura 1). De acordo com relato da aluna, esta atividade prática possibilitou muitos aprendizados, sendo de extrema importância tanto para uso profissional, quanto para uso pessoal.

03/08
27/08
04/09
04/09
10/09
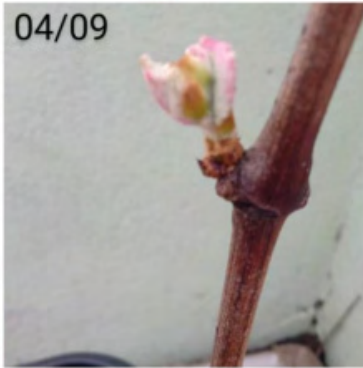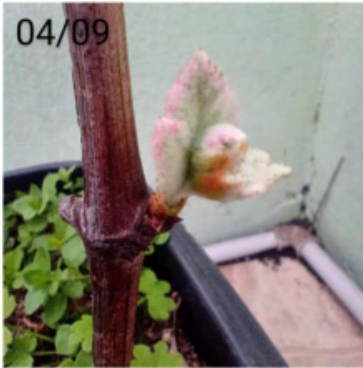
FIGURA 1 – Registro de estacas das variedades Niágara e Merlot durante os meses de agosto a setembro de 2021.

Fonte: Alice Teixeira Marques

No projeto de estaquia da aluna Elenir, as primeiras gemas começaram a apresentar sinais de brotação em 15 de agosto, depois de 35 dias do início do projeto em 11 de julho no município de Uruguaiana-RS (Figura 2). De acordo com Mandeli et al. (2004), as diferenças apresentadas, quanto à época de brotação, podem ser atribuídas à constituição genética de cada planta, mas estão subordinadas às condições meteorológicas do local, principalmente da temperatura.

No dia 22/08, já era nítido a formação dos primórdios foliares na estaca da videira. Na finalização do projeto em 23/09 observou-se o expressivo crescimento da parte aérea e do sistema radicular da estaca, conforme ilustrações por fotos registradas nesta data (Figura 2).
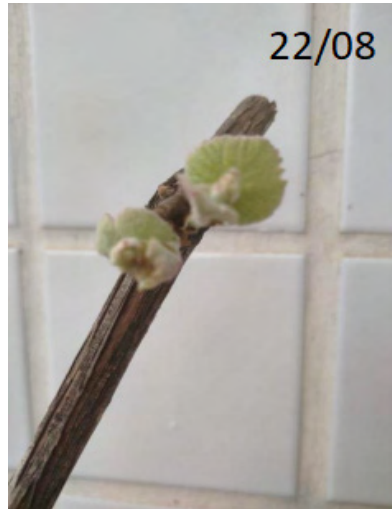
FIGURA 2 – Registro da prática da estaquia durante os meses de agosto a setembro de 2021.

Fonte: Elenir Teresinha Salbego Ereno.

A aluna Giovanna iniciou a elaboração de sua estaca em 01 de agosto e a partir do dia 31/08 já era evidente o início do inchamento das gemas. Em 03/9 os primórdios foliares já eram nítidos. Em 14/09 é possível observar que a estaca se encontra em pleno crescimento vegetativo. No final da execução do projeto em 24/09, as folhas fotossinteticamente ativas já haviam atingido um tamanho expressivo (Figura 3). Segundo relato da aluna o projeto permitiu aproximá-la do curso de Enologia através da proposição deste experimento. Em razão do delicado momento da pandemia da Covid-19, a aluna relatou que ainda não foi ao campus de Dom Pedrito e com este trabalho pode se sentir pertencente ao curso.
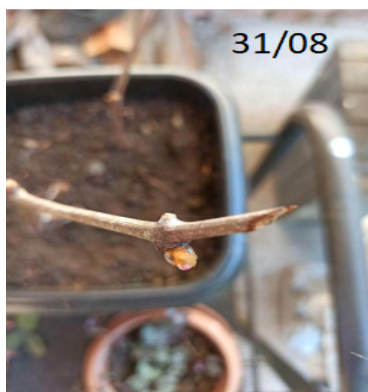
FIGURA 3 - Registro da prática da estaquia durante os meses de agosto a setembro de 2021.

Fonte: Giovanna Fernandes Martins.

5 I CONCLUSÃO

A atividade pratica de estaquia durante o ensino remoto permitiu aos alunos de enologia, além do conhecimento sobre a técnica, aproximar os estudantes com a realidade do curso.

REFERÊNCIAS

ALTMAN, A. & WAREING, P.F. **The effect of IAA on sugar accumulation and basipetal transport of ^{14}C-labelled *Phaseolus vulgaris* cuttings**. *Physiologia Plantarum*, Copenhagen, 33:32-38, 1975.

BORDIN, I.; HIDALGO, P.C.; BÜRKLE, R.; ROBERTO, S.R. **Efeito da presença da folha no enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de videira**. Ciência Rural, Santa Maria, RS, v.35, n.1, p. 215-218, jan-fev, 2005.

BREEN, P.J. & MURAOKA, T. **Effect of leaves on carbohydrate content and movement of ^{14}C-assimilate in plum cuttings**. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, Alexandria, 99:326-332, 1974.

DAVIS, T.D. **Photosynthesis during adventitious rooting**. In: DAVIS, T.D.; HAISSIG, B.E. & SANKHLA, N., eds. *Adventitious root formation in cuttings* Portland, Dioscorides Press, 1988. cap. 16, p. 214-234.

DRIUSSO, O.; TREVISAN, F. **Enraizamento e desenvolvimento de porta enxertos de videira iac-766, com uso de diferentes substratos e doses de ácido indolbutírico**. Scientia Vitae, v.10, n.29, p. 38-46, jul/set. 2020.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221 p.

GARBUIO, C.; BIASI, L. A.; KOWALSKI, A. P. J.; SIGNOR, D.; MACHADO, E. M.; DESCHAMPS, C. **Propagação por estaquia em patchouli com diferentes números de folhas e tipos de estacas**. Scientia Agraria, Curitiba, v.8, n.4, p.435-438, 2007.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JR., F.T..; GENEVE, R. L. **Plant propagation: principles and practices**. 8ed. Boston: Prentice-Hall, 2011. 915 p.

HINOJOSA, G. F. Auxinas. In: CID, L. P. B. **Introdução aos hormônios vegetais**. Brasília: Embrapa, 2000. p.15-54.

KÄMPF, A. N. Substrato. In: KAMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais**. 2. ed. Guaíba: Agrolivros, 2005. p. 45 - 72.

LUZ, P. B.; PAIVA, P. D. O.; LANDGRAF, P. R. C. **Influência de diferentes tipos de estacas e substratos na propagação assexuada de hortênsia [Hydrangea macrophylla (Thunb.) Ser.]** Ciência e Agrotecnologia Lavras, v.31, n.3, p.699- 703, 2007.

MANDELLI, F.; TONIETTO, J.; CAMARGO, U.A.; CZERMAINSKI, A.B.C. **Fenologia e necessidades térmicas da videira na Serra Gaúcha**. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18., 2004, Florianópolis. Anais**...**CD-ROM

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. **Propagação vegetativa de espécies florestais**. 1 ed. Viçosa:UFV, 2011, 52p.

PIRES, E. J. P.; BIASI, L. A. **Propagação da videira**. In: POMMER, C. V. Uva: Tecnologia da produção, pós-colheita e mercado. Porto Alegre: Cinco Continentes, cap. 5 - 8, 2003.

REGINA, M. A. **Produção e certificação de mudas de videira na França**. 2. Técnica de produção de mudas pela enxertia de mesa. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.24, n.2, p. 590-596, ago. 2002.

SOUSA, J.S.I. **Uvas para o Brasil.** Piracicaba: FEALQ, 1996. 791 p.

TAKAHASHI, E. K., & CARDOSO, D. C. (2012). **Experimentação Remota em Atividades de Ensino Formal: um Estudo a Partir de Periódicos Qualis A**. Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências, 11(3), 185–208.

VALENTE, G. S. C., de MORAES, É. B., SANCHEZ, M. C. O., de SOUZA, D. F., & Pacheco, M. C. M. D. **O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente**. Research, Society and Development. 2020

WENDLING, Ivar. **Propagação vegetativa.** I Semana do Estudante Universitário, 2003, Florestas e Meio Ambiente. Embrapa Florestas, 2003. Disponível em: https://bityli.com/S8Djf9. Acesso em: 22 set. 2021.

WILLIANS, P. L.; ANTCLIFF, A. J. **Successful propagation of Vitis berlandieri and Vitis cinerea from hardwood cuttings**. American Journal of Enology and Viticulture, Davis, v.35, n.2, p.75-76, 1984.

CAPÍTULO 8

VINHO COMPOSTO COM ESSÊNCIA DE ERVAS, FLORES, FRUTAS E CONDIMENTOS

Data de aceite: 01/03/2022

Mara Missiaggia
Enóloga
Bento Gonçalves,Brasil

Júlio Meneguzzo
Instituto Federal Rio Grande do Sul.
Engenheiro Agrônomo. Mestre em
Microbiologia Agrícola e do Ambiente
Bento Gonçalves, Brasil

Desde os tempos primitivos o homem usava ervas para se alimentar e/ou como medicamento. Da mesma forma, têm-se registros da produção de vinho desde a Antiguidade. Este trabalho tem como objetivo unir essas duas tradições através da criação de um vinho no qual foram inseridos ervas, flores e condimentos com a finalidade de produzir um composto licoroso, bebida que pode ser utilizada como aperitivo. O trabalho apresenta um breve estudo sobre o vinho base utilizado (*Chardonnay*), sobre a história, indicações e manipulação dos Florais, bem como, uma definição de vinho composto. Na elaboração do vinho composto foram usadas flores (amor-perfeito, jasmim, flor de laranjeira, flor de plátano),frutas (abacaxi), ervas (manjericão, funcho, artemísia, sálvia, jurubeba, alecrime boldo) e canela em casca, macerados em soluções alcoólicas, da seguinte maneira: cada amostra de essência foi testada com diversas graduações (90%,70% e 40%) que maturaram por 108 dias, num total de 3 amostras para cada tipo diferente de composto, com exceção das ervas, mas que foi submetida as mesmas 3 graduações, obtendo-se, no total, 21 macerados. Vinho composto 1(fruta abacaxi, flor de laranjeira, flor de amor-perfeito, flor de jasmim). Vinho composto 2(fruta abacaxi, flor de laranjeira, flor de amor-perfeito, flor de jasmime casca de canela). Vinho composto 3 (vinho composto *Chardonnay*). Vinho composto 4 (somente ervas, tais como, manjericão, funcho, artemísia, sálvia, jurubeba, alecrim e boldo). Vinho composto 5 (flor de plátano, mais as mesmas ervas usadas no vinho 4). Utilizou-se como base de preparação o vinho *Chardonnay*, que conforme análise físico-química continha: 15,90 GL de teor alcóolico, 59,0 Meq/L de acidez total, 3,0 Meq/L de acidez volátil, 100,97 g/L de açucares totais, 3,51 de pH,129,8 g/L de extrato seco e 29,8 g/L de extrato seco reduzido. Foram feitas degustações na cantina de vinificação. Os vinhos foram avaliados nos quesitos de intensidade e tonalidade da cor, intensidade de aroma, qualidade de aroma, odor indesejável, intensidade do olfato/gustativo, franqueza/nitidez de sabor, corpo, acidez, doçura, amargor, persistência, gosto indesejável. Todas as amostras apresentaram as maiores médias nos quesitos doçura, franqueza/nitidez de sabor e persistência. A partir da degustação feita, observa-se que o vinho composto elaborado com abacaxi, flor de laranjeira,amor-perfeito e flor de jasmim e o vinho composto elaborado com manjericão, funcho, artemísia, salvia, jurubeba, alecrim e boldo foram os preferidos, enquanto que o vinho elaborado com as mesmas ervas do composto da amostra 4 com o acréscimo de plátano obteve o maior índice de rejeição.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JUAN SAAVEDRA DEL AGUILA - Brasileiro Naturalizado, nascido na Região Amazônica, especificamente na Cidade de “Iquitos”, Estado de “Loreto”, no Peru, formou-se Bacharel em Agronomia, pela “Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM)” – Peru (1999) e, Engenheiro Agrônomo, também pela UNALM (2001). Exerceu atividades como Engenheiro Agrônomo por cinco anos. Após este período iniciou seus estudos de pós-graduação no Brasil, onde obteve os títulos de Mestre (2005) e Doutor (2009) em Agronomia – Área de concentração: Fitotecnia, pela Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ)/ Universidade de São Paulo (USP), e o estágio de p**ós-**doutorado na ESALQ/USP (2012). Parte de seu Doutorado realizou no “Postharvest Laboratory, Horticulture and Forestry Sciences”, pertencente ao “Department of Primary Industries and Fisheries (DPI & F), Maroochy Research Station, Nambour, Queensland”, na Austrália. Ao longo do Pós-Doutorado fez visita técnica às cidades de Hainan e Guanzhou, na República Popular da China, tendo palestrado a convite do Prof. Dr. Huang Xu-Ming, na South China Agricultural University. Foi Professor Temporário em Fruticultura da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM)/Universidade Federal de Pelotas (UFPel). Atuou como Professor Adjunto no Curso de Agronomia, da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA) – Campus Itaqui, onde foi responsável pelas disciplinas de Fisiologia Vegetal, Fruticultura e Pós-Colheita; além de ter atuado como Coordenador do Curso de Agronomia. Atualmente é Professor Associado da UNIPAMPA - Campus Dom Pedrito, sendo um dos responsáveis pela Área de Viticultura do Curso de Bacharelado em Enologia; e Coordenador do Curso de Bacharelado Enologia (fevereiro 2021 - janeiro 2023). Orientou mais de 90 Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC) e/ou Iniciações Científicas. Publicou 68 artigos científicos completos em periódicos nacionais e internacionais, 7 livros e 13 capítulos de livro. Publicou mais de 330 trabalhos em anais de eventos. Participou em mais de 130 eventos no Brasil e no exterior. É Editor Associado do American Journal of Plant Biology, Journal of the Interamerican Society for Tropical Horticulture e da Revista Iberoamericana de Tecnologia Postcosecha; revisor de 18 Revistas Científicas nacionais e internacionais. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Fisiologia da Produção (Viticultura). Líder do Núcleo de Estudo, Pesquisa e Extensão em Enologia (NEPE^2) ante o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Atual Coordenador da Comissão - I (Viticultura), da Comissão Técnica Brasileira da Vinha e do Vinho (CTBVV) (Portaria nº298/2019, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento-MAPA).

LÍLIA SICHMANN HEIFFIG DEL AGUILA - A pesquisadora Lília Sichmann Heiffig del Aguila concluiu o Mestrado em Agronomia – Área de concentração: Fitotecnia (Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” - ESALQ) pela Universidade de São Paulo em 2003 e o Doutorado em Agronomia – Área de concentração: Fitotecnia (ESALQ) pela Universidade de São Paulo em 2007. Também, concluiu Pós-Doutorado no Departamento de Produção Vegetal da ESALQ, Universidade de São Paulo, como bolsista FAPESP, com o projeto intitulado “Produção de mudas e arranjos espaciais visando a produção de biomassa da cultura do Pinhão-manso”, em 2008. Atualmente, atua como Pesquisadora A na Empresa Brasileira de

Pesquisa Agropecuária - Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS. De 2008 a 2010 atuou como Pesquisadora Científica do Instituto Agronômico de Campinas - IAC, no Centro Grãos e Fibras, onde atuou como Diretora Substituta e Substituta do Diretor Técnico de Serviço da Unidade Laboratorial de Referência e Membro titular da Comissão de Ética Ambiental na Pesquisa do IAC. Publicou mais de 80 artigos científicos completos em periódicos nacionais e internacionais. Publicou quase 200 trabalhos em anais de eventos. Possui 9 capítulos de livros publicados, além de ter organizado 2 livros publicados. Possui 5 itens de produção técnica. Participou em mais de 50 eventos no Brasil e no exterior. Recebeu 3 prêmios e/ou homenagens. Assessor ad hoc da FAPESP, da FAPEMIG, da EMBRAPA e de periódicos científicos, como a Ciência Rural, a PAB, a Revista Brasileira de Fruticultura, a Semina, a Bragantia, a Interciencia (Venezuela), a Caatinga, a Nucleus e a Pesquisa Agropecuária Tropical. Revisora da Semana Integrada de Inovação, Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL) - SIEPE. Em suas atividades profissionais interagiu com mais de 30 colaboradores em co-autorias de trabalhos científicos. Participa como responsável por atividades e planos de ação em projetos relacionados a cultura da soja e aos sistemas de produção. Liderou o Arranjo DiversiSul e na sequência o Portfólio DiversiSul. Atua na área de Agronomia, com ênfase em Manejo e Tratos Culturais. Membro da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes da Embrapa Clima Temperado. Membro do Grupo de Trabalho ODS da Embrapa Clima Temperado (GT ODS Embrapa Clima Temperado) que visa à implementação da Agenda 2030 e os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) na Embrapa, em conformidade com o valor «Sustentabilidade» do VII PDE.

ÍNDICE REMISSIVO

S

U

V

2

VITIVINICULTURA:

FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2022

2

VITIVINICULTURA:

FUNÇÃO EXATA EM CADA PROCESSO

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

@atenaeditora

www.facebook.com/atenaeditora.com.br

Ano 2022